

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A SECRETARIA DE UMA UNIVERSIDADE VIRTUAL

NEIVA APARECIDA GASPARETTO

Florianópolis - SC

2000

NEIVA APARECIDA GASPARETTO

Outubro de 2000

A SECRETARIA DE UMA UNIVERSIDADE VIRTUAL

NEIVA APARECIDA GASPARETTO

Mafra Lapolli, Dr^a .

Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.

O Servo da Berinjela

Um poderoso governante do Oriente antigo apreciava muito comer bademdjan, berinjela. Jamais cansava-se de comer esse alimento, e até mesmo possuía um servo cuja única tarefa era preparar a refeição da berinjela da forma mais deliciosa possível. O governante delirava com ela: “Quão fabuloso é esse legume!”, exclamava, “Quão divino é seu sabor! Quão elegante sua aparência! A berinjela é a melhor de todas as coisas sobre a

Seguramente, o senhor está certo”, concordava o Servo.

Naquele mesmo dia, o potentado vorazmente comeu tamanha quantidade de berinjela, que ficou doente. Sentia como se seu estômago fosse virar do avesso, e parecia que todas as berinjelas que ele já havia um dia comido agora desejavam outra vez ver a luz do sol. Ele gemia. “Nada mais de berinjela! Jamais quero ver outra vez esse alimento dos infernos. Só de pensar nele fico doente. A berinjela é o mais horroroso legume que conheço.”

Seguramente, o senhor está certo”, concordou o servo.

O soberano ficou espantado ao escutar isso. “Hoje mesmo, quando eu ainda estava comentando sobre as maravilhas da berinjela, tu concordaste comigo. Agora que estou afirmando o quão horrível ela é, tu outra vez concordas comigo. Como explicas isso?” “Meu senhor”, disse o servo, “sou seu servo, não servo da berinjela.”

(Peseschkian, Nossart)

Dedico este trabalho a minha irmã, Thais Gasparelli, pelo exemplo de paciência,
humildade e amor ao próximo.

A minha mãe por me mostrar a verdadeira essência da vida, pelo exemplo de dignidade,
coragem e respeito aos demais.

A minhas sobrinhas Aline e Lara, pela graça da vida.

A todos aqueles que acreditam que a máquina deva estar a serviço do crescimento do
homem.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo o que vem me concedendo, e, por sempre ter guiado o meu caminho.

Ao Plínio, pela grande e fundamental ajuda no fechamento desta dissertação.

Ao meu orientador, Prof. Ricardo Miranda Barcia, pelo exemplo de vida, permanente incentivo, apoio e pela absoluta certeza quanto minha capacidade de realizar esse trabalho.

Ao Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho por toda colaboração, atenção, sugestões e ensinamentos, agradeço de coração.

Ao Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco por me honrar com sua presença na banca examinadora deste trabalho.

A Prof^a Édis Mafra Lapolli por aceitar, com um imenso sorriso, a tarefa de fazer parte da banca que examinou esta dissertação.

A Prof^a Silvana Pezzi, pela paciência em ler, reler, verificar com critério este trabalho e sugerir alterações valiosas para esta dissertação.

A Prof^a Christianne Coelho de Souza R. Coelho, pela ajuda, e otimismo e pela paz que sempre tentou me repassar nos momentos mais difíceis durante a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Paulo Maurício Selig pelo incentivo na hora certa.

Aos meus irmãos pela história de união que nos marca.

Aos companheiros de trabalho da Secretaria do PPGE; Airton, Rosimere, Viviane, Servilho e Rosângela, pelos bons e maus momentos compartilhados no nosso dia-a-dia, pela paciência e confiança, muito obrigada.

Ao Prof. Milton Luiz Horn Vieira pelo grande apoio e colaboração.

A Heliete Rosa Bento, minha amiga, pelo companheirismo, constante incentivo e por acreditar neste trabalho.

A minha grande amiga Rita de Cássia Broering Nascimento por ter me mostrado o caminho da Engenharia de Produção.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE QUADROS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 Problematização	4
1.2 Justificativa	6
1.3 Pergunta de Pesquisa.....	7
1.4 Objetivo Geral e Específico.....	7
1.4.1 Objetivo geral	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 Pressupostos Tomados como Verdadeiros	8
1.6 Limitações	8
1.7 Descrição dos Capítulos	9
CAPÍTULO 2 - ESTADO DA ARTE DAS RELAÇÕES DE ENSINO APRENDIZAGEM	10
2.1 (Des) construção da Educação ao Longo do Tempo	10
2.2 A Evolução da Educação Rumo ao Virtual.....	14
2.2.1 Telemática e educação a distância.....	15
2.2.2 As teorias para educação a distância.....	22
2.2.3 O computador no ensino a distância.....	25
CAPÍTULO 3 - SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES	30
3.1 Gerência de Informações.....	30

3.1.1 O processo de gerência – divisões	31
3.1.2 Matriz de uso da informação	32
3.1.3 Matriz de compartilhamento da informação	33
3.2 Ferramentas para o Gerenciamento de Informações	33
3.3 Sistemas de Informação	34
3.3.1 Considerações gerais.....	34
3.3.2 Aspectos de satisfação dos usuários nos Sistemas de Informação	37
3.3.3 Aspectos funcionais nos Sistemas de Informação.....	41
3.3.4 Classificação dos sistemas de informações	45
CAPÍTULO 4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA	
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	46
4.1 Análise da Demanda	47
4.2 Análise de Mídias	49
4.3 Análise da Tarefa.....	49
4.4 Diagramas de Estados.....	49
4.5 Concepção da Interface.....	51
4.5.1 O Mundo Virtual.....	52
CAPÍTULO 5 - LEVANTAMENTO DE DADOS A CONTEMPLAR OS	
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
5.1 Definindo o Limite do Sistema – O PPGEF.....	56
5.2 A Secretaria do PPGEF.....	59
5.3 A Situação Atual na Secretaria do PPGEF/EPS.....	60
CAPÍTULO 6 - CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA.....	81
CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	92
7.1 Sugestões para Futuros Trabalhos	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As três ecologias.....	3
Figura 2 - Exemplo de relacionamento entre processos	48
Figura 3 - Exemplo de um diagrama de estados para o projeto.....	50
Figura 4 - Tela de apresentação	53
Figura 5 - Entrada na secretaria virtual do PPGEPP.....	54
Figura 6 – Algumas opções de navegação no mundo da secretaria virtual do PPGEPP.....	55
Figura 7 - Organograma parcial da UFSC situando a secretaria do PPGEPP	56
Figura 8 - Organograma do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção	57
Figura 9 - Processo de admissão no Programa	62
Figura 10 - Rotina de atendimento de solicitação de informações.....	63
Figura 11 - Relatório referente aos recursos, solicitado pela CAPES.....	63
Figura 12 - Exame de proficiência.....	64
Figura 13 - Rotina de elaboração da grade de disciplinas	65
Figura 14 - Rotina para emissão de diploma.....	66
Figura 15 - Emissão de declarações	67
Figura 16 - Atas de colegiado	68
Figura 17 - Troca de orientador	68
Figura 18 - Solicitação de bolsa - auxílio.....	69
Figura 19 - Desligamento de alunos por prazo expirado	70
Figura 20 - Trancamento de matrícula.....	71
Figura 21 - Desligamento de aluno a pedido do orientador	72
Figura 22 - Validação de créditos	73

Figura 23 - Encaminhamento de correspondências.....	74
Figura 24 - Defesa de doutorado	75
Figura 25 - Defesa de mestrado e exame de qualificação	76
Figura 26 - Pedidos de prorrogação	77
Figura 27 - Matrícula de alunos externos ao PPGEPP.....	78
Figura 28 - Substituição de bolsas	78
Figura 29 - Problemas com bolsas do PPGEPP	79
Figura 30 - Emissão de históricos	79
Figura 31 - Assinatura nas dissertações e teses.....	80
Figura 32 - Sistema CAVE de imersão.....	95
Figura 33 - Active Worlds, um espaço para o PPGEPP no ciberespaço	95
Figura 34 - Active Worlds, alunos sendo atendidos pela secretaria.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Funções estratégicas para os diversos papéis desempenhados pelo computador no ensino	19
Quadro 2 - Comparação dos principais programas de gerenciamento de projetos	34
Quadro 3 - Possíveis mudanças na relação ganho/esforços	39

RESUMO

GASPARETTO, Neiva Aparecida. **A Secretaria de uma Universidade Virtual**. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC.

Com o advento da automatização e novas tecnologias utilizadas no ensino, o papel de uma Secretaria convencional alterou-se de forma significativa. Essa dissertação parte da situação real de uma Secretaria do curso de Produção – PPGE/UFSC em processo de transformação, face a uma realidade de constantes mudanças. A proposta desta abordagem é a melhoria dos serviços prestados e a minimização dos custos financeiros e humanos no trabalho, através do emprego das novas tecnologias, tais como: assinatura eletrônica, digitalização de documentos, capacitação da equipe de trabalho da secretaria, construção de home-page etc. Assim, procurou-se verificar e estudar de forma holística os processos realizados na Secretaria PPGE. Conclui-se que, um planejamento das atividades da Secretaria e a implementação de um novo sistema de informações gerenciais irá possibilitar a melhoria das condições de vida e de trabalho, com repercussão positiva para a organização e para a população de usuários. Trata-se de visualizar um novo paradigma para Secretarias.

Palavras-chaves: secretaria virtual , ensino a distância, informatização.

ABSTRACT

GASPARETTO, Neiva Aparecida. **A Virtual University Admission Office**. Florianópolis, 2000. Dissertation (Master Degree in Production Engineering) – Universidade Federal de Santa Catarina Post-Graduation Program.

With the advent of automation and new technologies in the learning/teaching process, the role of a conventional Admission Office has changed significantly. This dissertation departs from the real situation of the Admission Office of the PPGE/UFSC Production Engineering Post-Graduation Program, which is facing such a transformation. The approach we adopted looks for enhancing the offered services with a counterpart of minimal financial and human costs at the workplace, through the application of new technologies such as: electronic signature, digitalization of documents, home page construction, and a better educational program for the Admission Office personnel. Furthermore we used a holistic approach to check and study all procedures being performed within the PPGE Admission Office. We concluded that with a better planning of the activities and with the implementation of a new management information system, an enhancement in living and working conditions - which will resonate positively in the organization as a whole and in the users population - will be achieved. And we are looking forward to a new paradigm for Admission Offices.

Key-words: Virtual Admission Office, Distance Education, Information Technology.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Atualmente, vive-se um processo de rápidas mudanças que afetam todas as áreas do fazer humano. A Escola se desterritorializa. O campus se estende para além das fronteiras físicas e, em uma abstração denominada ciberespaço, começa a materializar-se a Universidade do Futuro.

Num sistema educacional, uma proposta de ensino/educação a distância ultrapassa o simples colocar materiais a disposição do aluno distante. Exige um atendimento capaz de superar a distância e que promova a essencial relação professor/aluno, direção/aluno, funcionários/aluno, aluno/aluno; por meio de estratégias institucionalmente garantidas. Trata-se não mais de SERVIR, mas, de AGIR no sentido de se construir um processo de

O pessoal técnico-administrativo tem importância fundamental no sucesso do ensino a distância. Ressalta-se, nesse caso, o papel da secretaria administrativa de cursos cujo compromisso com a educação esteja voltado a uma nova concepção de educar.

O Sistema de ensino a distância supõe um ou mais centros de produção de mediatizados. Michel Moore (1989), da Universidade da Pensilvânia, antecipou que ocorreriam grandes mudanças na entrada do 3º milênio.

Entretanto, a principal delas é a nova concepção de educação como um processo cuja

Na educação a distância, as fontes de incentivo devem ser uma constante, onde pressupõe-se o uso da mídia. Os alunos, professores, dirigentes e funcionários administrativos estão uns distantes dos outros. As interações são possíveis. Não somente porque elas permitem o acesso ao aluno para receber a informação, mas também porque proporcionam a participação nas demais interações.

Recursos como tele e vídeo-conferência, internet, vídeos educacionais “courseware” estão sendo utilizados para mediatizar tecnologicamente a educação. É preciso que o processo educativo seja mais agradável e significativo, privilegie a expressão e a comunicação de todos os participantes, promova o encontro, a convivência

A informatização administrativa é absolutamente indispensável, principalmente quando se trata de um grande número de alunos espalhados no tempo e no espaço. Muitas interações com os estudantes são feitas a distância e de forma assíncrona. Registros e inscrições, informações diversas como: notas, prazo de conclusão de curso, trâmites necessários para defesa etc., criação de códigos de disciplinas, emissão de declarações, etc, devem ser atendidas em tempo real, ao menor custo.

O sentido de autonomia, que foi cunhado por autores como Paulo Freire (1976), Piaget (1972) e Maturana (1980) e Varela, está muito distante do significado dado ao autodidatismo na educação. O aprendizado da autonomia está coerente, sim, com o ideal Gutierrez (1994) e Prieto elaboraram. Para eles, uma proposta alternativa significaria:

- educar para assumir a incerteza;

- educar para gozar a vida;
- educar para a significação;
- educar para a expressão;
- educar para a convivência;
- educar para se apropriar da história e da cultura.

Guatari (1990) propõe observarmos e agirmos no mundo seguindo uma ótica ecosófica, expressão designada pelo autor, cuja função seria a de articular os três registros ecológicos, como mostrado na figura 1.

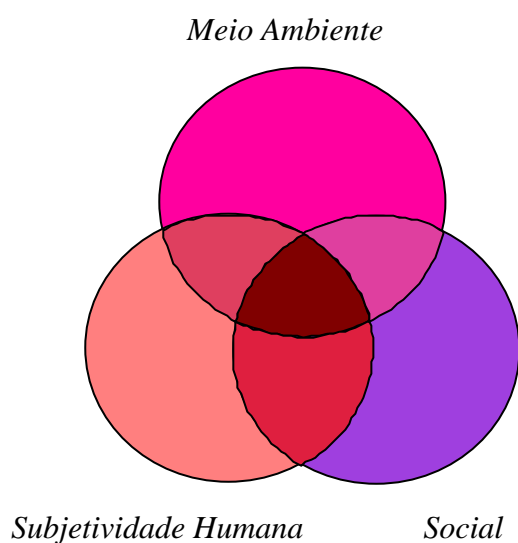


Figura 1 - As três ecologias.
(1990)

Fonte: Adaptado de Guatari

Ecologia vem do grego *oikos*, “casa”, e de *logos*, que significa “estudo”. Assim, ecologia significa estudar a “casa”, incluindo todos os organismos que nela habitam e todos os processos funcionais que a tornam habitável.

A palavra “ecosofia” também deriva da mesma raiz grega *oikos*. O que diferencia é o sufixo. Enquanto *logos* quer dizer estudo, *sophia* significa “saber”. Ecosofia significaria, então, “saber sobre a casa”. A “casa”, aqui, não é apenas um espaço vazio, semeado de plantas e árvores frutíferas, mas um espaço habitado, onde atores individuais e coletivos competem em buscas independentes, cujos interesses são, via de norma, conflitantes. Guatarri (1990).

A casa aqui é o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como um todo, incluindo sua infra estrutura, os alunos que vêm e vão, as instituições do *Socius* com a qual o Programa interage, assim como a(s) comunidade(s) que, de alguma forma, influenciam e são influenciados por ele. Trata-se de uma enorme Teia de Relações, e são essas relações que, a todo instante definem e redefinem o Programa como um todo.

Saber sobre o Programa é sinônimo de se compreender como estas relações se estabelecem, quais são as expectativas de cada um dos Agentes envolvidos e até que ponto essas expectativas se frustram, são atendidas ou superadas.

1.1 Problemática

Uma abordagem ecosófica para a questão de uma Secretaria como a do PPGEPP consiste em se abordar a questão de forma holística. Busca-se uma solução de compromisso que respeite as necessidades de equilíbrio dentro dos três registros ecológicos. Para tanto é preciso formular o problema a ser resolvido de forma global, acentuando o ponto de vista de cada um dos diferentes atores envolvidos. Desta forma, tem-se:

a) para o meio ambiente:

Onde se deve relacionar, de forma ao mesmo tempo racional e subjetiva, as relações (ecosóficas) da natureza com o meio social (implicando no social, no político e no econômico). De certa forma, é um resgate das ciências ligadas etimologicamente ao radical grego *oikos*, unindo estudo da “casa”, com o seu manejo, atentando-se para as consequências sociais de tal dinâmica.

Em outras palavras, trata-se aqui, dentro dessa aplicação específica, de estabelecer a demanda ambiental com relação as atividades de uma Secretaria. A natureza quer ser preservada e, para isso, precisa, primeiro ser compreendida. Se o *socius* deseja explorá-la e o *anthropos* beneficiar-se de suas belezas e riquezas, é necessário prover essas necessidades sem que, no entanto, se coloque em risco os limites de regeneração do planeta.

Reduzir, re-utilizar e reciclar são a chave para se associar ao pensamento uma mudança nos modos de ser e de proceder de uma Secretaria.

Reduzir os procedimentos ao mínimo, economizando recursos materiais e humanos. reutilizar processos e materiais. Reciclar pensando no destino final de seus produtos, tendo sempre em mente um destino final, evitando-se gerar lixo.

consumismo, a moda, as manipulações de opinião pela publicidade, etc.

O perfil de um funcionário de uma Secretaria como a do PPGEP deve ser recriado e continuamente aperfeiçoado. A Secretaria é a porta de entrada do Programa e, com base, na forma como ela se relaciona, a imagem da instituição se estabelece.

Conhecimento dos novos equipamentos; capacidade de ler e interpretar dados formalizados como diagramas e gráficos; domínio de símbolos e linguagem

1.4.1 Objetivo geral

Introduzir novas técnicas, através de um sistema computacional (Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA), que permitam que a Secretaria do PPGEF rompa as barreiras e preconceitos. Com isso a Secretaria de Pós-Graduação conseguirá caminhar paralelamente dentro dessa comunidade virtual que se estabelece, mudando, assim, a forma de produzir, armazenar e disseminar informações.

- Coletar, adaptar e elaborar fluxogramas relacionados às atividades inerentes à Secretaria do PPGEF;
- Diagnosticar a situação, atual, relativa ao trabalho da Secretaria do PPGEF;
- Determinar os requisitos que possibilitarão, através de novos recursos tecnológicos e adoção novos processos administrativos e computacionais, conseguir-se chegar implantação de uma Secretaria de uma Universidade Virtual de um Curso de
- Pesquisar sobre estrutura, funcionamento e ferramentas em um sistema de gerenciamento de informações;

1.5 Pressupostos Tomados como Verdadeiros

As premissas básicas são que:

- O papel da Secretaria deixou de ser a de um mero órgão de apoio, tornando-se um ator importante para o bom desempenho do sistema como um todo;
- O uso das novas tecnologias permite uma contínua busca pela excelência nos trabalhos desenvolvidos dentro da Secretaria do PPGEF;
- O perfil dos recursos humanos necessários a um bom funcionamento da Secretaria do PPGEF demanda investimentos em treinamento.

Com base nesses pressupostos, deduz-se que:

- Deve-se, em todos os processos realizados na Secretaria do PPGEF abandonar-se o físico (papel, por exemplo) pelo simbólico (digitalização de documentos e armazenamento em bancos de dados);
- viabilizar a implantação de um procedimento de assinatura eletrônica;
- investir na capacitação dos funcionários, através de cursos, possibilitando-se que os mesmos consigam utilizar as novas tecnologias e as já existentes, com maior facilidade;

- construir uma nova home-page, mais interativa e que facilite a utilização dos serviços e o acesso as informações sobre o PPGE

Pretende-se, nesta dissertação, propor uma metodologia para implementação de novos recursos tecnológicos, condizentes com a realidade das atividades administrativas atuais, exigidas por todos usuários da secretaria do PPGE.

Por ser uma dissertação, não serão analisados todos os procedimentos metodológicos. A dissertação não é a mudança destes procedimentos, mas a metodologia para identificar e realizar tal transformação.

1.7 Descrição dos Capítulos

O objetivo dessa seção é a de fornecer uma visão do presente trabalho. Assim sendo, neste capítulo 1 apresentou-se o problema a ser tratado, a sua justificativa e os objetivos. No capítulo 2 faz-se um levantamento da história da evolução do ensino ao longo dos tempos, desde o século IV a.C. até os dias de hoje, onde destaca-se o ensino a distância, seus conceitos, aspectos, paradigmas, desafios e perspectivas. No capítulo 3 tem-se um núcleo sobre Sistemas de Gerenciamento de Informações, onde apresenta-se os requisitos necessários que devem apresentar os sistemas de informação de operações e de grandes projetos, além de problemas associados com a gerência de informação. São apresentados no capítulo 4 os procedimentos metodológicos direcionados ao desenvolvimento de sistemas, a serem utilizados como base, para a concepção de um sistema, especificamente o Sistema de Gestão Administrativa (SIGA). O capítulo 5 contextualiza os processos que ocorrem na Secretaria do PPGE, através de fluxogramas elaborados a partir da coleta de dados realizada. Apresenta-se no capítulo 6 a concepção do Sistema de Gestão Administrativa (SIGA), com o apoio do qual são tomadas decisões

sobre gerenciamento de informações na Secretaria. As conclusões e propostas de trabalhos futuros são apresentadas no capítulo 7.

CAPÍTULO 2 - O ESTADO DA ARTE DAS RELAÇÕES DE ENSINO APRENDIZAGEM

Neste capítulo faz-se um levantamento da história da evolução do ensino ao longo dos tempos, desde o século IV a.C. até os dias de hoje, onde destaca-se o ensino a distância, seus conceitos, aspectos, paradigmas, desafios e perspectivas

2.1 (Des) construção da Educação ao Longo do Tempo

Voltemos ao século VI a.C. quando, ante a ameaça dos Persas, é grande o número de gregos no Egito, contratados como mercenários. Do Egito é que chegaram os testemunhos mais antigos e talvez mais ricos sobre todos os aspectos da civilização e,

Os ensinamentos mais antigos remontam ao período arcaico, anterior ao antigo reino de Mênfis. Eles contêm preceitos morais e comportamentos rigorosamente harmonizados com as estruturas e as conveniências sociais ou, mais diretamente, com o modo de viver próprio das castas dominantes. Estes são sempre em conselhos dirigidos do pai para o filho e do mestre escriba para o discípulo (neste caso o termo “filho” será usado, de qualquer forma, para indicar o discípulo seja este filho carnal ou não), e insistem na ininterrupta continuidade da transmissão educativa de geração em geração. Os autores destes primeiros ensinamentos, fossem eles príncipes ou escribas funcionários, constituíram uma tradição, tornando-se os clássicos por excelência da

O fim do Egito marca o nascimento da civilização grega de quem somos herdeiros. A escola, nesta época remota, se confunde com o templo. É dentro dos templos que os iniciados aprendem a sabedoria de seus antepassados numa visão de reconstrução social.

por diversos estágios de iniciação; a Preparação, a Purificação, a Perfeição e a Epifania

Se a grandeza de um mestre pode ser medida pelo valor de seus discípulos, o lugar de Sócrates na galeria dos grandes, na sublime arte de educar, está assegurada.

Na Academia de Platão, fundada em 387 d.C., o currículo incluía ginástica, higiene e cuidados com a alimentação, objetivando fortalecer o corpo; música, dança, canto coral e solo, como tocar a lira e fazer poesia, visando o espírito.

Depois desse ensino básico o aluno aprendia matemática e, após a idade de cerca de 30 anos, ensinava-se filosofia.

Aristóteles funda o Liceu, em 335 a.C. No Liceu, até os sete anos, os alunos eram ensinados a se desenvolver fisicamente; de sete anos até a puberdade, seu currículo incluía os fundamentos de ginástica, música, leitura, escrita e matemática; da puberdade até os dezessete anos o aluno deveria se preocupar mais com o conhecimento exato; além de continuar com a música e com a matemática, exploraria gramática, literatura e geografia. Finalmente, na juventude, somente aqueles que se destacassem receberiam um ensino superior, desenvolvendo-se em ciências físicas e biológicas, ética e retórica.

Entre o III século antes de Cristo e o III século depois de Cristo irá florir a Escola de Alexandria que ficou famosa por sua biblioteca, com 400 000 manuscritos. Lá encontraremos Euclides (270 a.C.), o Pai da Geometria, juntamente com os matemáticos

Perga e Heron (62 d.C.), inventor de uma máquina à vapor; os médicos Erasistratus (300 a.C.), o primeiro a tratar a fisiologia como uma disciplina em separado, Eudemos e Herófilo (300 a.C.); o geógrafo Erastótenes e o Pai da Anatomia, Hiparcus (130 a.C.), além de outros sábios que, como numa universidade aberta, permitiam aos alunos interessados, encontrar mestres adequados a satisfazer suas curiosidades.

Pantaenes, Clemente e Orígenes, em 150 d.C, aproximadamente, transformam a Escola de Alexandria em Escola de Teologia, a qual vai contrapor, à leitura ao pé da letra dos textos bíblicos pregados pela Escola de Antióquia. A escola sai dos jardins e das ruas, retornando ao templo. A Academia de Platão, o Liceu de Aristóteles, os Jardins de Epicuro, a Stoa de Zeno e a Escola de Alexandria passam a se tornar irmandades aonde o conhecimento é passado de geração para geração. O fechamento da Academia, com o Justiniano em 529 d.C, marca o fim da era clássica.

A escola medieval evolui do ensino do ofício, em que as crianças, aos sete anos, eram encaminhadas para aprender alguma arte em outras famílias (a um mestre ou em uma "escola", onde a corrupção dos adultos não possa subverter a mente infantil. Entre os séculos XV e XVIII vai se instalar a Escola contemporânea, primeiro a serviço da Igreja, e depois do estado, para formar cidadãos dóceis e úteis, fiéis a Deus e defensores da moral.

Enquanto a Patrística se empenhava em harmonizar o Platonismo com o Cristianismo, os árabes especulavam sobre o Corão, utilizando a Lógica Grega; mas, como dispunham de textos gregos mais abundantes; na Universidade de Bagdá existiam seiscentos mil livros por volta de 950 d.C. com mais de 6000 estudantes e professores famosos; encaminham-se mais facilmente para a liberdade filosófica. Foram os árabes que revelaram os gregos à Europa.

É em Isaphan, na Pérsia, que emerge a figura de Ibn Sina, mais conhecido como Avicena (980 - 1037). Em Bagdá se ensinava direito, jurisprudência, filosofia, cirurgia e medicina.

A Universidade de Paris é fundada em 1170, como um desenvolvimento das escolas da Catedral de Notre Dame. Inaugura-se, logo a seguir, a Universidade de Oxford, derivada por sua vez das escolas fundadas no século IX, pelo rei Alfredo.

- 1198) nascido em Córdoba, vai reintroduzir o estudo da obra de Aristóteles nas Universidades que então se estabelecem em Paris e Oxford.

Robert Grosseteste (1168 - 1253) leva o estudo das matemáticas e das ciências naturais para dentro dos conventos. Quatro seriam os obstáculos a que se conseguisse obter a verdade sobre as coisas: autoridade fraca e inepta; hábitos antigos; opinião popular sem instrução e encobrimento da ignorância de alguém por uma aparência de sabedoria. É com Alberto Magno (1200 - 1280), o doutor universal, que a ciência grega e árabe é introduzida, de forma definitiva, nas Universidades da Europa Ocidental.

Rousseau nega que o estado natural do homem seja o da guerra e luta, como queria Hobbes; o homem natural sempre está em "guerra pelo equilíbrio"; o "homem civilizado" é que transforma esta busca pela harmonia em guerra de extermínio. Rousseau insiste na educação individual e natural. Educar não é encher de conhecimento a cabeça do educando, com detrimento de seu corpo e de sua alma. Como Platão, defende um desenvolvimento de dentro para fora e integrado.

Karl Marx (1818 - 1883) é um dos mais autênticos representantes da filosofia volicionista moderna. O mundo não é algo feito, mas algo por fazer; não é um sein (ser), mas sim um werden (processo genético). As raízes da evolução social não se situam numa mudança de idéias ou valores, mas nos fatos econômicos e tecnológicos. Toda mudança que ocorre na sociedade decorre de contradições internas.

Como ninguém pode sair de sua natureza humana, ninguém pode ter, do mundo externo, outra experiência que não seja humana. Estamos determinados a ver o mundo não como ele é mas como nós somos. Este mundo subjetivo é o que Kant chama de mundo fenomenológico. O que caracteriza o homem é a "vontade"; o "querer". O meu corpo é um produto de vontades; é uma individualização de duas vontades externas (pais) e de uma vontade interna (o meu EU pré individual).

Para Fredrich Nietsche (1844 - 1900) os males fundamentais da humanidade advém do árido intelectualismo germânico e do moralismo mórbido de Paulo de Tarso. Sua filosofia se baseia no princípio da "luta pela vida", a qual não só reflete o desejo de existir, mas também o desejo de "progredir". O super homem do futuro se rirá de nossa ética infantil.. A vontade última da natureza é a criação desse homem perfeito; o super homem.

Foucault, em nosso tempo, dá asas a "Nietschiana", sendo o seu filosofar de profunda importância no refletir sobre a educação do futuro.

2.2 A Evolução da Educação Rumo ao Virtual

Os primeiros pergaminhos escritos para registro de conhecimentos (e divulgação dos mesmos), os ensinamentos druídicos (ensinamentos religiosos) que eram memorizados como canções ou histórias que eram transmitidas a todo o povo, por mensageiros treinados, as epístolas de Paulo às Igrejas nascentes, esclarecendo-as sobre perguntas às quais era impossível ao apóstolo responder pessoalmente, as cartas trocadas entre filósofos da Academia e da Escola de Alexandria, são exemplos de que a Educação a Distância tem suas origens nos primórdios da civilização.

O mais antigo comercial relativo a um curso por correspondência, no entanto, primeira manifestação do que se entende hoje por ensino a distância, aconteceu no

século XVIII, em um jornal de Boston (Laaser, 1997). Um certo Sr. Pitman, na década de 1840, oferecia cursos por correspondência.

Como resultado do grande interesse pela educação a distância, em todo o mundo, nos nossos dias, diversas associações foram criadas, sendo as mais importantes a Associação das Escolas por Correspondência Européias (AECS) e o Conselho Internacional para a Educação a Distância (ICDE). Universidades Abertas com esse propósito se multiplicaram sendo, pioneira, a Universidade Aberta Britânica que se preocupou em propor novos métodos de estudo, tipos de organização, categorias de corpo acadêmico, tarefas para professores e conferencistas e abordagens para o ensino e

O termo “educação a distância” abrange as várias formas de estudo, em todos os níveis, nas quais os estudantes não estejam em contato direto com os seus professores. Através dos anos, considerando-se os eixos da tecnologia e das teorias de aprendizagem, tem-se diversas denominações alternativas, como: Estudos por Correspondência, Estudo Domiciliar, Escola do Ar, ou Radiodifusão Escolar, Estudos Independentes, Ensino a Distância ou Aprendizagem a Distância, (Laaser, 1997).

Como complemento às formas tradicionais de educação, a Educação a Distância visa suprir as seguintes necessidades (adaptado de Laaser, 1997):

- ter cursos para que os estudantes possam aprender em comunidades espalhadas por grandes áreas geográficas esparsamente populadas, como a Região Amazônica, por exemplo;
- treinamento de professores que não podem se afastar dos seus lugares de trabalho;
- prover oportunidades para adultos que, de alguma forma, se viram privados de educação;
- aceleração do desenvolvimento da força de trabalho;
- aumentar o rendimento dos sistemas educacionais;

De todos os sistemas que existem no universo, sejam físicos, biológicos, psicológicos ou sociais, o sistema educativo é aquele que mais troca informações com seu meio ambiente e pelo qual circulam e se utilizam o maior número de informações, se comparados com os domínios da energia e da matéria.

2.2.1 Telemática e educação a distância

A informação e o conhecimento são o elemento básico, multifuncional, no sistema educativo. São, por um lado, recursos que se utilizam para a aprendizagem sendo a aprendizagem, ela mesma, o processo de aquisição de estruturas de dados, informações e conhecimentos Dados, Informações, Conhecimentos - DIC. Esses são elementos que se transformam no transcurso dos processos de ensino e aprendizagem. Ao mesmo tempo, são produtos desse sistema, pois os DIC que se transmitem, mediante essa forma de ensino, permanecem transformados ao integrar-se a conjuntos mais completos de DIC, como resultado do processo de aprendizagem.

Segundo VALA (1992), nas últimas décadas, os processos grandes e generalizados de informatização do comércio, da indústria e serviços têm sido ditados por três fatores dominantes:

- redução dos custos.
- a simplificação das atividades podendo então utilizarem-se meios humanos especializados;

- a obtenção de vantagens comparativas face à concorrência (qualidade, rapidez,

Ora, é importante notar que nenhum destes fatores justifica a utilização dos meios informatizados no ensino, porquanto:

- a introdução de tecnologias mais avançadas no ensino não tem sido responsável pela redução do seu custo já que, bem pelo contrário, não substituem as necessidades habituais dos meios docentes exigindo, ainda, outros recursos humanos complementares;
- o computador na sala de aulas não simplifica o ensino, mas sim torna-o mais exigente em termos de preparação, organização e coordenação;
- em geral, o desenvolvimento dos sistemas educativos tem sido pouco pautado pela concorrência entre ofertas alternativas.

Ainda, segundo VALA (1992), os três grandes motivos pelos quais se pretende promover o desenvolvimento pelo ensino a distância são:

- Aumentar a motivação dos alunos despertando mais interesse e curiosidade pelo ensino;
- Reduzir assimetrias de qualidade média do ensino e da aprendizagem;
- Reduzir assimetrias de qualidade garantindo a utilização de certos módulos de ensino com qualidade semelhante em diversas escolas.

Estas razões exigem uma análise mais pormenorizada já que tais melhorias resultam dos diversos papéis que o computador pode desempenhar na sala de aula, a saber:

- Tutor: se for utilizado para ministrar conhecimentos pré-definidos segundo processos sequenciais mais ou menos interativos e adaptativos.
- Interpelador: se desempenhar a função de questionar o aluno, ampliando e estimulando sua curiosidade.

- Fornecedor de dados: se constituir em base de dados respondendo às necessidades de consulta tradicionalmente satisfeita pelos meios bibliográficos.
- Processador: se receber, processar e fornecer dados provenientes ou destinados a outros equipamentos visando, por exemplo, o ensino laboratorial experimental ou o arquivo e a consulta documentais.
- Comunicador: se desempenhar o papel de instrumento de comunicação permitindo o diálogo ou o trabalho em equipe entre alunos da mesma turma ou entre turmas de escolas, regiões ou países diferentes.
- Simulador: se simular o comportamento de sistemas físicos, sociais, econômicos ou políticos em função dos princípios que regem a dinâmica desses sistemas e para as condições específicas de experimentação fornecidas pelo utilizador.
- Perito: se possuir a capacidade de analisar a situação apresentada, ponderar as alternativas decisórias conhecidas e recomendar uma ou mais preferíveis em função dos objetivos que se pretendem atingir.
- Avaliador: se comparar o produto do trabalho do aluno com um conjunto de respostas corretas ou ações previamente definidas.

Cada um destes papéis deverá ser integrado de forma diversa nos processos de ensino considerando suas funções estratégicas, os recursos e atores específicos.

Apesar da grande variedade de utilizações possíveis para o computador no ensino, as suas principais funções estratégicas podem ser sintetizadas nas classes seguintes (Rafa, Tava,1991).

- Condução do processo de ensino-aprendizagem: qualquer processo desta natureza necessita de condução, ou seja, demanda que seja escolhida a trajetória pedagógica com maior ou menor flexibilidade e participação do(s) aluno(s).
- Informação: esta função consiste em informar o aluno sobre problemáticas e realidades importantes para os objetivos pretendidos.

- Representação: o estudo de qualquer tema implica o domínio de sistemas mais ou menos vastos, intrincados e complexos para representarem as realidades tratadas.
- Explicação: aqui, inclui-se vasta gama de sub-funções visando ensinar as estruturas conceituais e lógicas do assunto tratado, designadamente, as suas lógicas predicativa e relacional.
- Interação: esta função visa ensinar todo o sistema de protocolos e de lógicas procedimentais essenciais à interação do aluno com o meio (físico e social).
- Caracterização da progressão conseguida pelo aluno ou um grupo de alunos: Essa é uma função importante em qualquer processo de ensino/aprendizagem. Ela tem papel diferente do da avaliação dado que a avaliação respeita a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos e a caracterização da progressão visa avaliar o processo e os resultados do processo de ensino/aprendizagem.

A educação, ou seja, a escola, professores, alunos e funcionários estão vivendo novos valores. De acordo com Moraes (1996), “o maior desafio da modernidade é a produção do conhecimento e seu manejo criativo e crítico, o que impõe novas qualificações e alfabetização digital.”

Segundo Moraes (1996), o indivíduo se apresenta com diferentes perfis cognitivos. Um usuário que muda sua maneira de pensar, conhecer e aprender o mundo. Contextualizar os vários profissionais da educação no mundo informatizado implica na: “capacidade de oferecer aos alunos os domínios de códigos culturais básicos, a capacidade para a participação democrática e cidadania, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e seguir aprendendo. O desenvolvimento de valores e atitudes compatíveis com a vida e sociedade, pois a crescente transformação informática e informacional vem provocar novos hábitos de conhecimento apoiado num modelo digital, explorado de forma interativa.”

Em geral, pode-se dizer que qualquer dos papéis apresentados anteriormente, como possíveis para o projeto do computador no ensino, contribui para a totalidade das funções

estratégicas referidas. Todavia, alguns papéis apresentam uma incidência especialmente forte em uma ou mais destas funções o que sintetizamos no quadro seguinte:

Quadro 1 - Funções estratégicas para os diversos papéis desempenhados pelo computador no ensino

Função	Condução	Informação	Representação	Explicação	Interação
Papel					
Tutor	A	A	A	A	A
Interpretador			A	A	A
Fornecedor de Dados		A			
Processador					A
Comunicador	A	A		A	
Simulador	A	A			
Perito		A		A	A
Avaliador		A	A	A	A

Nota: Indica-se por A os casos em que a contribuição é especialmente elevada.

Observe que a função merecedora de um maior número de contribuições é a de Informação, logo seguida da Representação. Note-se, também, que os papéis de Tutor, Interpretador e Comunicador são os que demandam uma gama mais vasta de funções.

É evidente que existe sempre a possibilidade de identificar situações distintas das referidas, tais como o caso de peritos com fortes componentes explicativas (A) embora a linha mais habitual destes sistemas (sistemas periciais) seja bastante pobre no que concerne ao seu poder explicativo.

Em primeiro lugar, deve-se definir um Programa Educacional, onde se estabelecem as metas da instituição e se definem os objetivos de cada disciplina. A

seguir, o subsistema Materiais de Ensino desenvolve e prepara os materiais de ensino, o conteúdo de cada meio a ser usado e assume a produção técnica de cada componente do curso.

Os subsistemas de Gerenciamento e Finanças são necessários a qualquer empreendimento. O subsistema de Atendimento ao Estudante cuida da divulgação de informações, admissões, ensino, aconselhamento e testes, enquanto o de Avaliação trata da verificação da eficiência em geral do processo.

Em termos de projeto de curso, Homberg (1982) oferece-nos um sistema mais instrucional, contendo dez componentes processos, a saber:

- desenvolvimento de um fundamento lógico da educação a distância;
- estabelecimento de metas e objetivos de estudo;
- seleção de grupos-alvo;
- escolha de conteúdo e estrutura;
- desenvolvimento de mecanismos para organização e administração;
- escolha de métodos e meios a serem utilizados na apresentação da matéria;
- seleção de métodos e meios de comunicação bidirecional no estudo a distância;
- desenvolvimento do curso;
- avaliação;
- revisão;

No processo de desenvolvimento curricular de programas para a educação a distância, o planejador e o elaborador trabalham juntos. Como um elaborador de cursos, devemos trabalhar com os seguintes sistemas:

Sistema de educação a distância

Sistema de planejamento de programa

Sistema de desenvolvimento de curso

Sistema de desenvolvimento de unidade

Sistema de planejamento de lição

Sistema de planejamento de programa

Em geral, o planejamento de um programa não é o trabalho de uma única pessoa. Os seguintes especialistas contribuem para o mesmo:

- diretor pedagógico ou administrativo;
- tesoureiro;
- membros do departamento de educação a distância;
- especialistas no assunto;
- conselho estudantil;
- secretaria.

Esses planejadores precisam, então, analisar os seguintes aspectos do projeto:

- identificar a necessidade educacional para o programa e decidir como esta pode ser satisfeita;
- identificar as características e as necessidades do aluno;
- definir os objetivos gerais e os objetivos específicos do programa;
- fazer uma lista de recursos em disponibilidade e as limitações impostas por restrições de ordem financeira, de procedimentos internos, de pessoal, de material audiovisual a disposição, oferta do curso, serviços postais e tempo;
- identificar meios ou métodos alternativos que possam ser utilizados no programa, incluindo: impressos, rádio, fitas cassete, instrução presencial, televisão, telefone, fax, Internet, etc.

Os planos para o programa devem especificar:

- que forma terão os materiais;
- que meios serão utilizados;
- como se relacionam uns com os outros;
- qual será a duração do programa;
- número de alunos envolvidos;
- procedimentos administrativos necessários;
- informações necessárias para a avaliação e o que fazer com elas;
- como recolher as informações para a avaliação;
- quem desempenhará as tarefas;
- orçamento para o programa.

2.2.2 As teorias para a educação a distância

A educação a distância ainda não produziu teorias de aprendizagem completamente novas, que possam ser oficialmente chamadas de teorias da educação a

distância por si próprias. Em lugar disso, têm sido adotadas as teorias de ensino e aprendizagem já desenvolvidas. Dentro de tais limites, aponta-se, a seguir, algumas teorias que são particularmente relevantes para a educação a distância (Laaser, 1997).

O modelo de controle do comportamento de Skinner: sua teoria do condicionamento operante, foi aplicada à aprendizagem. O ensino a distância adaptou esta teoria de determinação do comportamento ao formular objetivos de aprendizagem em

O modelo Rothkopf para a instrução por escrito: este modelo defende a idéia de que devem ter perguntas no texto, dirigidas para a estruturação da aprendizagem. Tais perguntas são conhecidas como perguntas intratextuais. Elas geralmente facilitam a aprendizagem ativa. Presume-se que a aprendizagem acontece mais facilmente se for feita em conexão com o que já foi aprendido, ou se o que já foi aprendido puder ser utilizado para resolver problemas que sejam relevantes para os estudantes.

O modelo organizador do desenvolvimento de Ausubel: esta teoria afirma que:

- os estudantes adquirem conhecimento com a ajuda de uma apresentação bem estruturada;
- os estudantes aprendem novo conteúdo nos termos do que já sabem;
- organizadores do desenvolvimento servem como material introdutório, direcionado ao preenchimento da lacuna existente entre o que o aluno já aprendeu e o que ele precisa aprender ou assimilar;
- devemos começar uma lição do mais geral e então ir para os detalhes específicos.

O modelo de comunicação estrutural de Egan: central nessa teoria é a idéia de apresentar pequenas doses de informação. Exercícios são então, determinados, para testar a compreensão dessas informações por parte do aluno. As respostas são dadas de modo que os estudantes possam verificar o próprio progresso. Na educação a distância, o modelo foi adaptado, e testes de auto avaliação, acompanhados das respectivas respostas,

são fornecidos após cada seção de uma unidade. Se os alunos obtêm um resultado insatisfatório, são aconselhados a estudar a seção novamente, com mais empenho antes

O modelo de aprendizagem por descoberta de Brunner: esta estabelece que devemos usar uma abordagem voltada para a solução de problemas ao ensinar novos conceitos. As mais importantes contribuições da teoria de Brunner para a educação a distância são:

- especificar experiências de aprendizagem pelas quais os estudantes têm de passar;
- relacionar um volume de conhecimentos ao nível do estudante;
- escalonar as informações de maneira que elas possam ser facilmente digeridas.

O modelo de facilitação de Carl Rogers (1972): a teoria de aprendizagem de Rogers baseia-se na necessidade de tornar o conhecimento mais fácil, em vez de ensinar no método tradicional. De acordo com Rogers, o trabalho de um facilitador é criar uma atmosfera amigável e propícia para a aprendizagem. Os estudantes têm liberdade total para aprender quando e como eles quiserem. O relacionamento entre um aluno e um facilitador deve ser igualitário, de modo que nenhum dos dois assuma uma posição de superioridade.

A teoria de Rogers (1972) foi adaptada a certos aspectos da educação a distância:

- os estudantes têm liberdade para escolher as disciplinas que queiram cursar. Eles também são livres para estudar quando puderem, entregando as suas tarefas por escrito na forma especificada pelo curso;
- o texto é escrito de maneira amigável, dirigindo-se de forma direta ao aluno;
- a sensação de um relacionamento pessoal entre o professor e os alunos, é motivante;
- os comentários nas tarefas por escrito têm caráter instrucional e são escritos de maneira positiva e amigável. Sua finalidade é facilitar a aprendizagem, avaliar os estudantes e assinalar menções ou notas para os seus trabalhos;

- o diálogo entre os estudantes e o orientador é parte essencial dos materiais para a

O modelo geral de ensino de Gagné: esta teoria pode ser contemplada basicamente em termos de aprendizagem hierárquica ou escalonamento instrucional

Há uma ordem lógica para a apresentação dos conteúdos. Os elaboradores de materiais didáticos devem partir de conceitos simples antes de abordar os mais complexos. Esta teoria tem encontrado alguma aplicação nos materiais de educação a

A teoria da conversação didática de Holmberg (1988): esta teoria propõe que os materiais educativos para a educação a distância sejam estudados de tal modo que lembrem uma conversação dirigida.

informação é apresentada aos estudantes (Flemming & Levie apud Winn, 1993, p.5). Esta ênfase, que resulta da percepção de como os estudantes processam a informação tem um impacto maior naquilo que eles aprendem que na precisão da redução da tarefa e da prescrição de estratégias instrucionais baseadas no conteúdo ensinado.

O foco, no projeto de mensagens instrucionais, surgiu do estudo de alguns psicólogos de que a teoria comportamental tem uma concepção incompleta do aprendizado humano. E, que as teorias cognitivas de aprendizagem humana e instrução são fontes mais satisfatórias aos projetistas instrucionais.

Em outras palavras, deve-se projetar formas de orientação e não meios de induzir, nos alunos, formas desejadas de comportamento Bonner (1988); Campagne, Klopfer & Gunstone (1982); DiVesta & Rieber (1987); Tennyson & Rasch (1988), Winn (1990)).

A emergência da segunda geração conseguiu uma significativa impulsão desde as Gardner (1983, 1993). De acordo com ele, dois estudantes não são semelhantes em sua constituição psicológica. E, também, pelas considerações feitas por Cronbach & Snow (1977) de que algumas vezes estas diferenças individuais entre estudantes são suficientemente importantes para requerer a prescrição de métodos instrucionais diferenciados que considerem suas aptidões.

A “terceira geração” do ensino auxiliado por computador surgiu ao perceber-se que a natureza da interação entre o estudante e a instrução é determinante da aprendizagem.

Esta orientação é fortemente baseada na ciência cognitiva. Na verdade, teorias cognitivas tais como a ACT (Anderson apud Guin, 1991, p. 253), tem servido como ferramentas apropriadas para todos os esforços de se desenvolver um tutor “inteligente”, baseado em computador, que seja altamente interativo, como originalmente proposto por Wenger (1987).

Uma das mais fortes e recentes expressões desta abordagem é a de Merrill (1991, 1993), “*Instructional Transaction Theory*”, baseada na idéia de que toda aprendizagem resulta da interação (“transação”) entre o estudante e o programa.

Uma abordagem de ensino auxiliado por computador que aposta em um entendimento do modo pelo qual o estudante interage com os recursos de aprendizagem, parece ser um primeiro passo para uma “quarta geração”, onde o conhecimento é construído pelos próprios estudantes e não fornecido pelos recursos de aprendizagem.

Bartlett (1932) foi o primeiro a propor que o aprendizado ocorre quando a pessoa constrói os “esquemas” que representam o mundo para ela.

As mais recentes teorias sobre construção do conhecimento estão baseadas na teoria cognitiva, como as das obras de Spiro (1991) “*Cognitive Complexity Theory*” e Bransford (1990) “*Anchored Instruction*”.

As considerações de aprendizagem providas pela Ciência Cognitiva são construídas em torno de idéias, como a de que a mente humana trabalha de forma semelhante a um computador (Boden (1988); Jackendoff (1987); Johnson-Laird (1988); Pylyshym (1984)).

Marr (1982), no seu trabalho seminal sobre a visão, baseia-se na premissa de que o cérebro é demasiado complexo para ser entendido. Portanto nós precisamos explicar a cognição por meio de computações baseadas em funções matemáticas que possam conter o modelo de processo cognitivo.

O criticismo na Ciência Cognitiva apontou, particularmente, para a metáfora computacional da mente humana e para as inevitáveis conseqüências da suposição de que a cognição depende das estruturas e funções simbólicas.

O corolário é de que a atividade psicológica em primeira pessoa, simbólica, que ocorre quando a pessoa interage diretamente com mundos, reais ou virtuais, não teria lugar nas teorias da Ciências Cognitivas (Winn, 1993, p.7). Esta seria uma omissão fatal, conforme os construtivistas e críticos da ciência cognitiva em geral ((Dreyfus (1972); Edelman (1992); Searle (1992)).

Segundo Vigotsky (1978) para tornar a comunicação possível temos que ter uma aproximação a respeito do que os símbolos significam. A negociação entre membros de um grupo sobre um significado pode conduzir a compromissos e resultar em concordâncias somente temporárias. Por isso, segundo McMahon & O’Neil (1993), na prática construtivista freqüentemente se insiste em prover oportunidades para o aprendizado que requer que os estudantes trabalhem em grupos e cheguem a um consenso a respeito do significado.

Ambientes nos quais os estudantes possam construir conhecimento precisam ser criados. Proponentes de aprendizagem ambientada recomendam a instrução ((Browm, Collins & Duguid, (1989); Browm & Duguid (1993); Lave & Wenger (1991)) e a prática reflexiva (Schon (1987) como método para permitir aos estudantes a construção de conhecimentos a partir de atividades “autênticas”.

Kozma (1991) construiu o ponto no qual a tecnologia pode criar ambientes de aprendizagem que não podem ser criados usando estratégias tradicionais, e esta é a qualidade que o faz superior a outros métodos pedagógicos. A emergente “quarta geração” da educação baseada em computador é portanto fundamentada nas teorias construtivistas de aprendizagem.

Nessa perspectiva é que no desenho físico e de interface de *software*, hoje em dia, se tem os seguintes objetivos (Salzman, Dede, Loftin, 1995, p. 2):

- suporte para aprendizagem – por – fazer;
- fornecer *feedback* multisensorial, interação multimodal e múltiplas perspectivas; fazendo salientar os fatores que influenciam o comportamento dos objetos, guiando a atenção para aqueles fatores;
- facilitar a suavidade da interação, e
- motivar os aprendizes.

O computador no ensino a distância passou a ser uma ferramenta onipresente na vida moderna das pessoas. Ele fornece auxílio na realização de algumas tarefas, permite que joguemos com ele como nosso adversário, auxilia no aprendizado de crianças, no treinamento de adultos e além disso também nos diverte. A flexibilidade e o baixo custo do computador têm possibilitado adaptar a máquina às nossas necessidades. Neste sentido, ele reflete as sociedades que o produz e o usa (Blattner & Dannenberg, 1992).

Na recente história do computador, a flexibilidade da chamada “Máquina Universal” foi de fundamental importância. Porém, o fato de os computadores só realizarem tarefas de processamento de dados, através de operações matemáticas, o tornou limitado.

Hoje, acredita-se que os computadores necessitem perceber o mundo, através de sentidos similares aos nossos, como visão, audição, tato e por que não olfato e paladar? Além disso, eles também necessitam de meios de expressão como a voz, as mãos, e a habilidade de criar uma diversidade de representações informacionais (Blattner & Dannenberg, 1992).

O rumo da tecnologia multimídia já está bem estabelecido, mas ele ainda não é bem entendido. O desenvolvimento da produção de sistemas com interfaces multimídia tem crescido de maneira assustadora, sem princípios bem definidos ou bem entendidos (Blattner & Dannenberg, 1992). Esta área de pesquisa por ter característica multi e interdisciplinar, envolve contribuições vindas das mais variadas áreas.

Um ponto importante dessa tecnologia é a maneira de como fazer multimídia. Não se inicia simplesmente porque se tem uma idéia. É preciso estar ciente de que os argumentos e justificativas estejam bem fundamentados. A partir desse ponto de vista, temos nos preocupado com questões metodológicas que contribuam para o aprimoramento dessa nova tecnologia.

Neste capítulo, fez-se uma viagem rumo à história da evolução do ensino até os dias de hoje. No próximo capítulo abordar-se-á sobre Sistemas de Gerenciamento das

Informações onde discute-se os requisitos necessários que devem apresentar os sistemas de informações e problemas associados com a gerência de informação.

CAPÍTULO 3 - SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES

Neste capítulo apresenta-se os requisitos necessários a um Sistema de Informações de operações e de grandes projetos, além de problemas associados à

A Gerência de Informações é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades de projeto e rotinas de operações, para cumprir ou superar as expectativas (custo, funcionalidade, efetividade, segurança, meio ambiente) dos participantes (professores, alunos, técnicos, pessoal administrativo, gerentes, autoridades).

Grandes projetos e operações complexas se caracterizam pelos seguintes aspectos:

- multidisciplinaridade;
- grande número de relações com outros grupos para atendimento a seus fins;
- grande número de usuários das mais diferentes categorias e demandas;
- grande quantidade de informação;

O processo de gerência de informações inclui todas as ações necessárias para assegurar a geração, disseminação, armazenamento e, finalmente, a eliminação de informações, dentro dos prazos especificados. Esta gerência de informações fornece o elo vital entre pessoas, informações e idéias necessárias para o sucesso das operações de rotina e projetos. Todos os participantes devem estar preparados para enviar e receber informações, e devem entender como as trocas de informações individuais afetam o sucesso de operações e empreendimentos como um todo.

3.1.1 O processo de gerência - divisões

O processo de gerência pode ser dividido nos seguintes passos:

a) Planejamento da Comunicação

Implica em determinar a informação necessária para cada um dos atores envolvidos: que tipo de informação necessita, quando será necessária, o que será feito dela e como será entregue. Um fator importante para o sucesso é identificar as necessidades de informação para cada ator e a definição do meio de entrega desta informação.

Pode-se subdividir este processo em:

- requisitos de informação: são a soma dos requisitos de informação de cada um dos atores. Estes requisitos são definidos combinando o tipo e o formato da informação requerida por cada participante e uma análise do valor dessa informação para o mesmo. As etapas utilizadas para definir os requisitos de
 - organização da operação ou projeto e a responsabilidade de cada participante ;
 - determinação de disciplinas e especialistas envolvidos em cada fase da operação ou projeto.
- tecnologia de comunicação: O meio de transferência da informação entre os atores pode variar significativamente segundo as condições de cada operação ou projeto: desde minutas de reuniões informais até complexos bancos de dados, distribuídos com acesso on-line. Os fatores que influem na escolha da tecnologia
 - rapidez requerida da informação;
 - estrutura organizacional da operação ou projeto;
 - tamanho da operação ou projeto;

Subramanian et al, 1997). Esta matriz determina que informação deve ser entregue a cada participante, a mídia de distribuição e qual o uso desta informação para este participante. Os dados podem ser classificados mediante os seguintes critérios operacionais:

a) Mecanismo de entrega/distribuição:

Se refere a forma de entrega dos documentos. É importante para determinar o tipo de processamento a ser dado ao documento. No caso do estudo a que essa dissertação se propõe, simplesmente, classificar-se-á os mecanismos de distribuição em dois tipos:

- transferência eletrônica: e-mail, arquivos disponibilizados em Internet ;
- papel: malotes, fax, correio tradicional, etc.

b) Usos da Informação:

Determina a origem e o uso que cada pessoa/área dará a informação.

- criação: é o processo efetivo de criação e compilação da informação;
- atualização/revisão: é a atividade na qual os documentos são analisados, revisados e corrigidos;
- leitura: é o processo pelo qual as partes do projeto só tomam conhecimento das informações. Nenhuma ação posterior é requerida sobre estes documentos.

A matriz de distribuição de informação é realizada com dados coletados através de entrevistas a cada área. Cada área indica o tipo de acesso que requer para cada tipo de documento, visando o andamento normal do trabalho.

3.1.3 Matriz de compartilhamento da informação

É similar a Matriz de Uso da Informação, mas mostra o compartilhamento da informação entre os diferentes atores.

3.2 Ferramentas para o Gerenciamento de Informação

Quando se trata de operações, os instrumentos utilizados são as rotinas, normas e regulamentos. No que tange a projetos, tradicionalmente, a ferramenta utilizada no

gerenciamento das atividades é o Diagrama de PERT-CPM. Esta ferramenta é simples, fácil de usar e utilizada na grande maioria dos empreendimentos.

Dos aplicativos tipo PERT-CPM, dois são os líderes do mercado: O Primavera da Primavera Inc. e o MS-Project da Microsoft. Uma comparação entre os dois programas é apresentada no quadro 2.

Quadro 2 - Comparação dos principais programas de gerenciamento de projetos

Primavera:	Controla grandes projetos, até 100.000 atividades, múltiplos projetos, <i>scheduling</i> e nivelamento de recursos. Multiusuário, integração com E-mail e Internet. Integração com outros sistemas via OLE, ODBC e SQL. http://www.primavera.com
MS-Project:	Controla projetos de até 100.000 atividades, múltiplos projetos, <i>Scheduling</i> e nivelamento de recursos. Integração com E-mail e Internet. Integração com outros sistemas via OLE, ODBC e SQL. Ferramentas de publicação para Internet. http://www.microsoft.com/office/project64

Um aspecto muito importante a ser destacado, é o fato de que estas ferramentas não controlam o fluxo de informação no sentido amplo, quer seja dentro de um projeto ou dentro das operações de rotina.

Três aspectos serão enfocados no tratamento de Sistemas para Gerenciamento de Informação: considerações gerais, aspectos ergonômicos de satisfação dos usuários e aspectos de funcionalidade do sistema.

3.3.1 Considerações gerais

Todo sistema de informação deve garantir ao menos os seguintes aspectos:

- propriedade: é especialmente crítica no caso em que o principal produto é a informação gerada e o seu maior acervo é a história passada;
- privacidade: as informações contidas e que circulam no sistema devem ser mantidas privadas, de forma de evitar constrangimento e inibições por parte dos participantes;
- acesso: a eficiência do trabalho depende em grande parte da troca segura de informação entre cada um dos participantes;

back-up diárias.

Os motivos para monitoração de *e-mail* são vários:

- prevenir o uso (ou abuso) dos recursos da empresa;
- prevenir casos de roubo de informação/espionagem industrial;
- cooperação com autoridades (por exemplo em casos de pornografia infantil,
- monitorar a produtividade, medindo o tempo de respostas aos *e-mails*.

A solução do problema é o gerenciamento ético da informação, apresentando de forma clara aos atores a política em relação à propriedade da informação gerada e o grau de privacidade que podem esperar. Para este gerenciamento ético das informações deve-se ter suporte com um sistema informático adequado.

b) Acesso Interno e Externo às Informações

Quando os sistemas de informações estão conectados à Internet, são chamados de "*web-enabled*". Este tipo de banco de dados pode fornecer informação tanto a usuários internos como para usuários externos. Temos a Intranet e a Internet.

Acesso Interno: Os usuários com acesso interno, vão utilizar informações no banco de dados, como um mecanismo de suporte à decisão, com o objetivo de tomar as decisões suportados pela maior quantidade de informação possível.

As redes internas podem estar totalmente isoladas do mundo exterior ou, somente, isolados através do uso de *firewalls* (sistema de monitorização de tráfego nas intranets que olha tudo que entra e sai do provedor e outros protocolos de segurança).

Acesso Externo: Permite que alguém externo tenha acesso a algumas informações, para auxiliar no seu próprio processo de decisão.

c) Exatidão e Atualidade das Informações

A informação fornecida pelo sistema deve ser exata e atual. Os sistemas de informação atuais são alimentados continuamente (e muitas vezes automaticamente) e

devem fornecer, quando requerido, a informação mais atualizada (desde que esta já esteja consolidada por algum mecanismo de validação).

3.3.2 Aspectos de Satisfação dos Usuários nos Sistemas de Informação

Muitos modelos foram propostos para implementar programas de computador fáceis de operar, no intuito de reduzir o *stress* dos usuários e minimizar os erros. Um dos modelos mais modernos é o VIMM (Schaffer e Sorflaten, 1999) que visa reduzir o:

- trabalho visual;
- trabalho intelectual;
- trabalho de memória;
- trabalho motor.

Trabalho visual: se caracteriza pela necessidade de uma leitura excessiva na tela do computador. Alternativas para minimizar o trabalho visual são:

- manter as palavras e as frases curtas e simples;
- evitar o uso de letras maiúsculas;
- evitar o uso de parágrafos;
- evitar o uso de palavras repetidas dentro da mesma tela.

Trabalho intelectual: aparece quando o usuário deve “adivinhar” o funcionamento do sistema. Alternativas para minimizar o trabalho intelectual são:

- reconhecer o jargão dos usuários. Mesmas palavras têm diferentes significados em diferentes áreas de conhecimento;
- usar a voz ativa nos comandos: pressionar, clicar, etc.;
- desenhar as telas dispondo os objetos conforme o fluxo normal do processo que está sendo automatizado: esquerda para a direita e de cima para abaixo etc.

Trabalho de memória: obriga os usuários a memorizar acrônimos, posição de campos nas telas, etc. Alternativas para minimizar o trabalho de memória são:

- evitar acrônimos ou pelo menos utilizar os mais familiares na área na qual será utilizado o programa. (o acrônimo FM significa para muitos “Frequência Modulada”, mais na área siderúrgica é “Folha Moldada”);
- manter uma terminologia consistente ao longo do programa;
- manter uma disposição de comandos consistente ao longo do programa.

Trabalho motor: se refere aos movimentos que os usuários realizam durante a utilização de um sistema: movimentos de *mouse* e de acionamento de teclas. Alternativas para minimizar o trabalho motor são:

- automatizar o ingresso de dados, sem utilizar o *mouse* (o maior trabalho motor é o de retirar as mão do teclado para pegar o *mouse*, posicioná-lo, clicar e voltar novamente ao teclado);
- utilizar sempre que possível técnicas de autocompletar.

b) Impacto da Implantação de Sistemas de Informação

A introdução de novos sistemas de informação pode produzir alterações na metodologia de trabalho e alterar o ambiente de trabalho em diferentes formas: mudanças na satisfação dos trabalhadores, na qualidade da vida laboral, nas relações interpessoais, que vão alterar significativamente a produtividade dos trabalhadores e o resultado final do trabalho.

Em virtude da complexidade do problema, Joshi e Lauer (1998), propõem atacar este problema nos seus aspectos cognitivos e sociais sobre os indivíduos, a empresa e a sociedade como um todo. Uma das técnicas mais utilizadas é o modelo de equidade-implementação (*equity-implementation model* (modelo E-I)). O modelo E-I está fundamentado nas bases da Teoria da Equidade, muito utilizada em estudos sociais.

Segundo os mesmos autores a teoria da equidade está integrada por muitas “mini teorias” que tentam explicar o comportamento social. A teoria estabelece que os

indivíduos tentam maximizar seus ganhos para um determinado esforço realizado. Já num contexto social, os indivíduos estão muito preocupados com a justiça e equilíbrio (equidade) nas suas relações de intercâmbio. Num grupo, os indivíduos tentam comparar a sua relação ganho/esforço com as dos outros indivíduos no grupo. Qualquer desnível encontrado é uma fonte de atrito dentro do grupo.

O modelo E-I permite identificar e quantificar as preocupações e possíveis reações dos usuários, analisando mudanças nas entradas e nos resultados. O modelo E-I será usado para analisar estas mudanças nos níveis individual, de grupo de trabalho e da empresa como um todo.

O modelo E-I supõe que não existe resistência fundamentada ou irracional às mudanças. Cada mudança é avaliada individualmente pelo interessado. Se a mudança é bem-vinda, é considerada favorável. Caso contrário, se é resistida, é considerada

No nível individual, são consideradas alterações no estado anterior (prévio à introdução do sistema de informação), que se considerava em equilíbrio. O Quadro 3 mostra possíveis mudanças na relação ganho/esforço a nível individual, quando da implantação de um sistema de informação.

Quadro 3 - Possíveis mudanças na relação ganho/esforços

Aumento no ganho	Aumento no esforço
Melhora no ambiente de trabalho	Mais trabalho
Maior satisfação no trabalho	Mais tensão
Mais oportunidades de progressão	Esforço em aprender a usar o novo sistema
Aprendizagem de novas habilidades	Ansiedade no uso do sistema
Diminuição no ganho	Diminuição no esforço
Menor satisfação no trabalho	Facilidade de uso
Menor poder dos empregados	Menor esforço
Ameaça de perda de empregos	Redução nos tempos gastos em tarefas repetitivas
Aumento no controle	Redução dos trabalhos manuais

c.1) Extensão: refere-se ao número de aplicativos que os usuários conhecem e podem transmitir estes conhecimentos ao ambiente de trabalho. Esta métrica envolve conhecimentos de *software*, *hardware* e procedimentos.

c.2) Profundidade: analisa a profundidade do conhecimento em alguma área específica (por exemplo em bancos de dados, redes locais, etc.) Este conceito de profundidade está basicamente ligado ao treinamento recebido pelos usuários. Em princípio os conceitos de extensão e profundidade são excludentes.

c.3) Sofisticação (*Finesse*): refere-se à habilidade dos usuários para usar, criativamente, os sistemas de computação, por exemplo, integrando e combinando aplicativos.

auto-constrói, dentro de uma organização, levando em conta os seguintes fatores:

Fatores de auto-suficiência: a habilidade de auto-aprendizagem fornece uma medida da sofisticação (eficiência no uso das ferramentas).

Fatores Demográficos: permitem determinar se um grupo tem maiores dificuldades que outro na utilização das ferramentas, e se existe cooperação dentro dos grupos para a solução de problemas. São considerados fatores tais como: idade, sexo, relação de trabalho com a empresa, grau de instrução, etc. Grupos homogêneos tendem a ser mais cooperativos, e fomentam a criação da capacidade no uso da informática.

Fatores de uso: indicam que a utilização contínua de um determinado sistema, facilita a criação da competência dos usuários dentro de uma organização.

3.3.3 Aspectos funcionais nos Sistemas de Informação

Quatro aspectos relevantes em um Sistemas de Informações são observados :

- troca eletrônica de dados;
- *data warehousing*;
- agentes inteligentes;
- *data mining*.

a) Troca Eletrônica de Dados

Em se tratando de um processo que envolve múltiplos participantes, as operações e projetos associados às atividades da Secretaria do PPGE/EPs, caracterizam um cenário muito promissor, para a implantação de um sistema de troca eletrônica de dados.

Na tentativa de implantação, porém, devem ser considerados os seguintes problemas:

- volume: grande número de documentos e de trocas de dados entre os participantes;
- diversidade: diferentes tipos de documentos, com diferentes finalidades, com diferentes interessados;
- *fan-out*: diversas conexões entre participantes;
- profundidade: diferentes níveis de integração entre participantes. A integração pode ir do simples conhecimento da informação ao desenvolvimento conjunto de

Problemas sérios aparecem devido a diferentes padrões de operação e nível

b) Data Warehousing

Na atualidade, existe uma confusão em relação ao termo *Data Warehousing*, provocada fundamentalmente por empresas fornecedoras de produtos e serviços de informação, atribuindo indiscriminadamente aos seus produtos esta capacidade. A confusão começa no próprio nome: *Warehousing*” não é uma coisa, mas um processo, que permite a coleta e o gerenciamento de dados transformando-os em informações adequadas para a tomada de decisões. NCR (1998)

Outra fonte de confusão é tratar o termo *warehousing*” como sinônimo de “bancos de dados”. Sendo o primeiro um processo que requer muitas ferramentas e produtos, o segundo é simplesmente um produto (que é parte fundamental de um *Data Warehousing*).

Data Warehousing é um processo de coletar e gerenciar dados de diferentes origens, com o objetivo de obter uma visão detalhada de um negócio como um todo ou de uma parte deste.

c) Agentes Inteligentes

Um agente é uma pessoa ou uma coisa que atua como representante de uma outra parte, com o propósito expresso de executar determinados atos que são vistos como benéficos à parte que representam Heilmann et al (1998).

Um agente de software é um programa que realiza tarefas para um usuário (seu dono) dentro de um ambiente computacional. Esta definição é muito vaga e inclui qualquer programa de computador. Por este motivo se refina esta definição, caracterizando os agentes inteligentes, como aqueles que apresentam todos ou alguns dos seguintes atributos:

Capacidade de comunicação: os agentes devem, ao longo das atividades realizadas para cumprir o seu objetivo, comunicar-se com o usuário, outros agentes e depósitos de informação (bancos de dados). Uma consequência desta habilidade é a capacidade de

Capacidade de raciocínio: é a capacidade que distingue os agentes inteligentes de outros programas de computador.

Existem diversas maneiras de definir o comportamento inteligente de um agente:

- baseada em regras;
- baseada em conhecimentos;
- baseada em evolução artificial.

Comportamento adaptativo: tendo autonomia e capacidade de raciocínio, os agentes apresentam um comportamento adaptativo que lhes permitem atingir as suas metas.

Confiabilidade: esta característica é essencial ao próprio conceito de agenciamento

A utilização de agentes inteligentes deve ser analisada sobre dois aspectos:

- Ajuda na operação e na aprendizagem dos usuários do sistema de gerenciamento de informação, através do conceito de agentes cognitivos ou agentes de interface.
- Fornecimento e busca automatizada de informação em outros sistemas de informação associados aos projetos gerenciados através do conceito de Agentes

Agentes móveis (IBM (2000)) são um tipo especial de programas que podem ser despachados de um computador e transportados para um computador remoto para ser

O processo de *data mining* (IBM (1996)) está definido por diferentes etapas:

- Seleção de dados: o primeiro passo é determinar que informação será analisada. Esta informação pode estar em diferentes bancos de dados, diferentes localidades etc.
- Transformação dos dados: consiste em transformar os dados selecionados em (*fuzzy*) para que possam ser analisados. *Data Mining* é o processo de estabelecer relações entre as informações já transformadas.
- Interpretação: consiste em analisar as relações extraídas, para que sejam úteis no processo de decisão do usuário final. O objetivo deste processo não é somente apresentar graficamente os resultados da operação de *data mining*, mas também filtrar a informação para minimizar o esforço cognitivo do usuário.

Existem quatro operações básicas do processo de *data mining*, abaixo relacionadas, e numerosas técnicas que as suportam.

- Indução supervisionada: esta operação cria, automaticamente, um modelo de classificação, a partir de um conjunto de registros, chamado conjunto de treinamento, que é geralmente um subconjunto de toda informação sendo analisada. Um exemplo desta operação é definir o limite de crédito de um cliente

- **Descobrimiento de associações:** dada uma coleção de registros, cada um com um determinado número de campos, de um banco de dados, a operação de descobrimiento por associação, consiste em descobrir associações de registros baseados em valores de alguns de seus campos. Um exemplo desta operação é utilizada em supermercados para correlacionar os produtos adquiridos pelos seus clientes.
- **Descobrimiento de seqüências:** similar ao descobrimiento por associação. Esta operação permite descobrir relações temporais entre os registros. Por exemplo uma loja virtual, pode correlacionar a visita de um cliente ao seu catálogo com os produtos comprados.
- **Clustering:** consiste em particionar os bancos de dados em subconjuntos, baseados em critérios aplicados a alguns dos seus campos. As empresas de seguro utilizam esta técnica classificando os clientes por idade, sexo, etc.

3.3.4 Classificação dos sistemas de informação

Na atualidade as necessidades competitivas das empresas fomentaram o aparecimento de numerosos programas que ajudam na gestão empresarial. Mesmo sendo quase impossível uma definição exata da área de atuação de cada um deles, é possível classificá-los nas seguintes categorias:

- **ERP: *Enterprise Resource Planning*** (Sistemas de Gestão Empresarial) permite organizar e integrar os dados que circulam nos vários departamentos de uma empresa.
- **CRM: *Customer Relationship Manager***: Gerenciadores de Relações com Clientes permitem o acompanhamento do comportamento dos clientes da empresa.
- **BI: *Bussiness Intelligence***: (Inteligência nos Negócios).

- SC: *Supply Chain*: (Cadeia de fornecimento) Visam integrar as corporações com os seus fornecedores, permitindo soluções do tipo *Just-in-time*, interligando toda a cadeia produtiva.

Neste capítulo descreveu-se sobre Sistema de Gerenciamento de Informações e que tipo de requisitos são necessários aos sistemas de informação de operações e grandes projetos, bem como os problemas associados com a gerência de informação. No capítulo seguinte apresentaremos os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento do Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA), direcionados para uma secretaria Virtual, neste caso a secretaria do PPGE/EP/UFSC.

CAPÍTULO 4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

São apresentados nesse capítulo os procedimentos metodológicos direcionados ao desenvolvimento de sistemas, a serem utilizados, como base, para a concepção do Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA).

Um sistema pode ser conceituado como um conjunto de componentes interdependentes que no seu todo pode ser parte de um conjunto maior. Avançando e aprofundando esta conceituação, obtêm-se a idéia de subsistema, que faz parte de um sistema maior, cuja interação implica em alcançarem um objetivo comum.

Segundo ARIMA (1994), dentro dessa linha de raciocínio, pode-se concluir que o sistema de informação pode ser parte de um sistema maior; isto é, um subsistema do sistema empresa. Cada subsistema trabalha os dados para produzir informações úteis.

No que se refere a Sistema, pode-se dividir a metodologia de seu desenvolvimento em três fases metodológicas, que são:

- metodologia de concepção;
- metodologia de produção;
- metodologia de avaliação.

Já nos subsistemas, a produção de informações pode ser dividida em três grandes etapas:

- captação e coleta de dados de entrada;
- processamento e armazenamento de dados no meio magnético; e
- recuperação e distribuição de informações de saída.

Embora as três partes de uma metodologia de desenvolvimento, descritas acima, sejam igualmente importantes, o escopo deste trabalho limita-se ao desenvolvimento de uma metodologia de concepção, cuja ênfase é direcionada para a Secretaria de uma Universidade Virtual, neste caso a Secretaria do PPGEP - UFSC.

Os motivos que levaram a limitar essa dissertação à metodologia de concepção justifica-se pelo papel importante e complexidade que a mesma possui, sabendo-se que tudo à ser posteriormente implementado é fundamentado a partir dela.

Para implementação da metodologia de concepção, torna-se necessário executar cinco etapas, que são: análise da demanda; análise de mídias; análise da tarefa; diagramas de estados; concepção de interfaces. Nos tópicos seguintes, maior atenção é dada a cada uma dessas etapas, segundo Fialho & Santos 1995.

4.1 Análise da Demanda

Num primeiro momento, inicia-se com uma análise da demanda. De acordo com Fialho & Santos (1995) essa etapa consiste da definição do problema a ser resolvido a partir de uma negociação com os atores sociais envolvidos.

Esta etapa destina-se à identificação e análise da população alvo de usuários. O levantamento de suas características: formação, nível de familiarização com o uso de computadores, o contexto de trabalho e principalmente as suas necessidades. Ainda, identificar-se-á que tipo de informações os usuários necessitam acessar.

A população alvo, desta aplicação, são os usuários do PPGEF, incluindo professores, alunos e pessoal de suporte técnico-administrativo. Esta é a população, cujas necessidades devem ser convenientemente determinadas e atendidas.

Conforme Coutaz (1990) e Schneiderman (1987), neste caso, admite-se a diversidade de usuários, mas define-se um perfil típico de usuário.

A população alvo desse projeto, por ter características muito variadas, gerou um processo de tomada de decisão que pudesse satisfazer a todos os níveis de familiarização

Para determinar a situação atual da Secretaria do PPGEF, os processos foram divididos em três níveis diferentes de análise, permitindo um diagnóstico, como segue:

- o primeiro nível apresenta informações básicas sobre o funcionamento do PPGEF como um todo;
- o segundo nível apresenta uma abrangência maior do assunto mostrando a sua problemática com relação aos diferentes documentos e tipos de demandas que são feitas a uma secretaria. Tem-se uma descrição a nível de processo e de como esses processos se relacionam entre si;

- o terceiro nível apresenta os diversos tipos de relatórios, documentos, etc. Trata-se, agora de, para cada processo, identificar os procedimentos, da forma o mais minuciosa possível.

A Figura 2 mostra, genericamente, a variabilidade no fluxo das interações entre processos

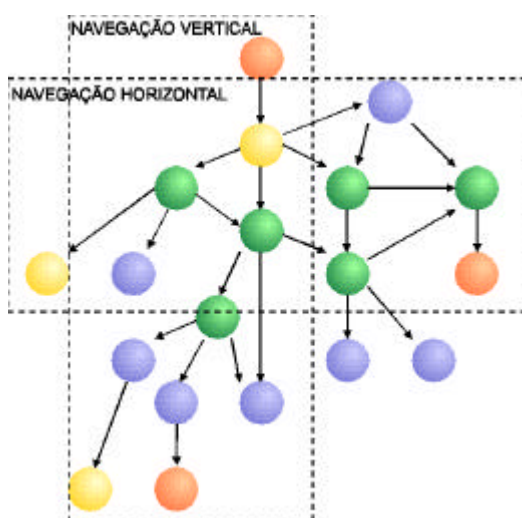


Figura 2 - Exemplo de relacionamento entre processos.

4.2. Análise de Mídias

A análise das mídias se destina à um cuidadoso estudo das mídias já disponíveis nos meios convencionais, tais como: fotos, catálogos, textos, vídeos, trilhas sonoras, que podem ser adaptadas para o contexto de uma Secretaria Virtual. É importante salientar que se já existem mídias disponíveis no modo convencional, não quer dizer que elas serão fielmente aproveitadas para o novo sistema. De acordo com a semiótica, a linguagem utilizada deve ser compatível com o repertório de conhecimento da população

necessárias. Nesta etapa, a característica mais importante é a de concepção geral das

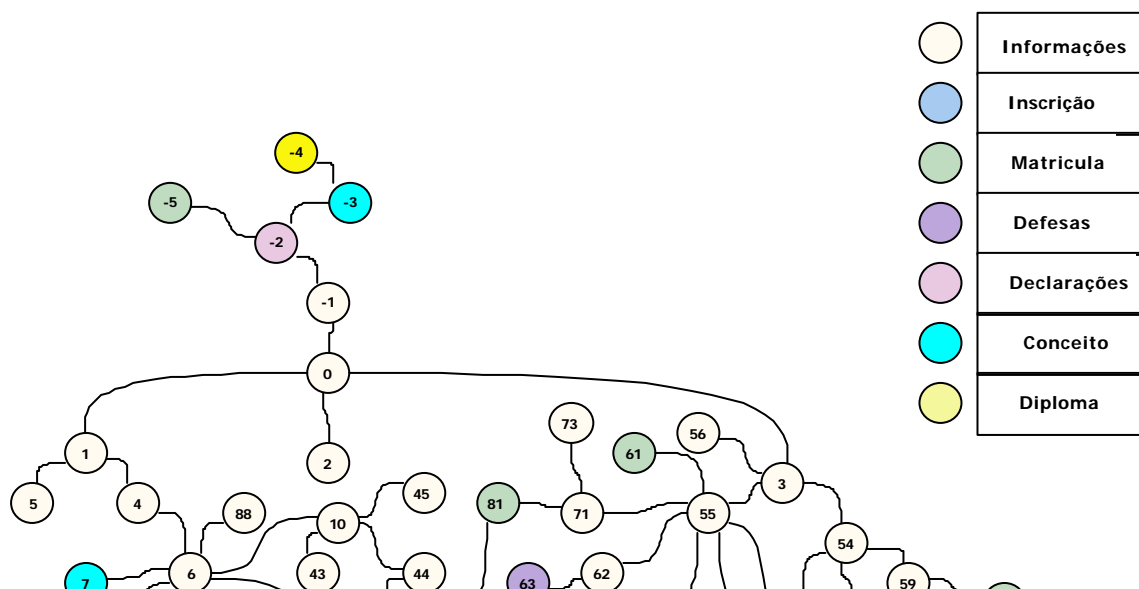
Esta etapa está fundamentalmente relacionada com as escolhas de quais mídias de apresentação da informação são mais apropriadas ao assunto do tópico corrente.

4.3 Análise da Tarefa

Nesta etapa, a análise focaliza no sistema homem-tarefa, no conhecimento a respeito do que o usuário deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais desta realização (Fialho & Santos, 1995).

4.4 Diagramas de Estados

Após a identificação de todas as mídias que farão parte do sistema, é necessário que se estruture todo o conteúdo. Esta etapa implica na realização de diagramas de estados (Figura 3) que permitam estruturar o sistema como um todo, através de um grafo onde pode-se ter uma visão geral do sistema.



Um dos aspectos mais importantes da fase da concepção é a definição de uma linguagem computacional. A linguagem está intimamente relacionada com o perfil da população alvo de usuários, com o assunto principal do sistema e seu objetivo.

Uma interface pode basear-se em metáforas que por sua vez são baseadas na imaginação do usuário. Para tanto, é preciso identificar e caracterizar a tarefa do usuário. Para isso deve ser elaborada uma metáfora do posto de trabalho de uma Secretaria Virtual. Essa metáfora do posto de trabalho é uma Homepage a qual deve conter os seguintes *links*:

- porta de entrada;
- corredores;
- funcionários;
- balcão de atendimento;
- o Sistema STELA; (Plataforma de Sistemas Acadêmicos para Administração do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção);
- mural com as informações mais atuais tipo datas de defesa, palestras, etc;
- escaninhos de alunos;
- salas de aula e equipamentos específicos;
- arquivos: oferecem informações sobre correspondências, internas e externas, enviadas e recebidas; dossiês de alunos; etc;
- computadores;
- biblioteca;
- impressoras;
- equipamentos;
- material de consumo;
- cafezinho;
- lixeira.

O texto é mais eficiente do que as imagens e as figuras na transmissão de informações precisas. Por outro lado, as figuras, os ícones e as mídias que variam no tempo como a animação, o vídeo e o som são mais facilmente armazenadas e recuperadas pela memória de trabalho dos usuários.

Avatares, os mundos virtuais podem ser habitados por agentes cognitivos, que representam personagens nativos destes mundos.

Como um exemplo de uma possível metáfora para o Mundo Virtual da Secretaria do PPGE, consideremos as seguintes cenas:

Cena 1: Entrada no *Software*

Esta tela é a inicial do software:

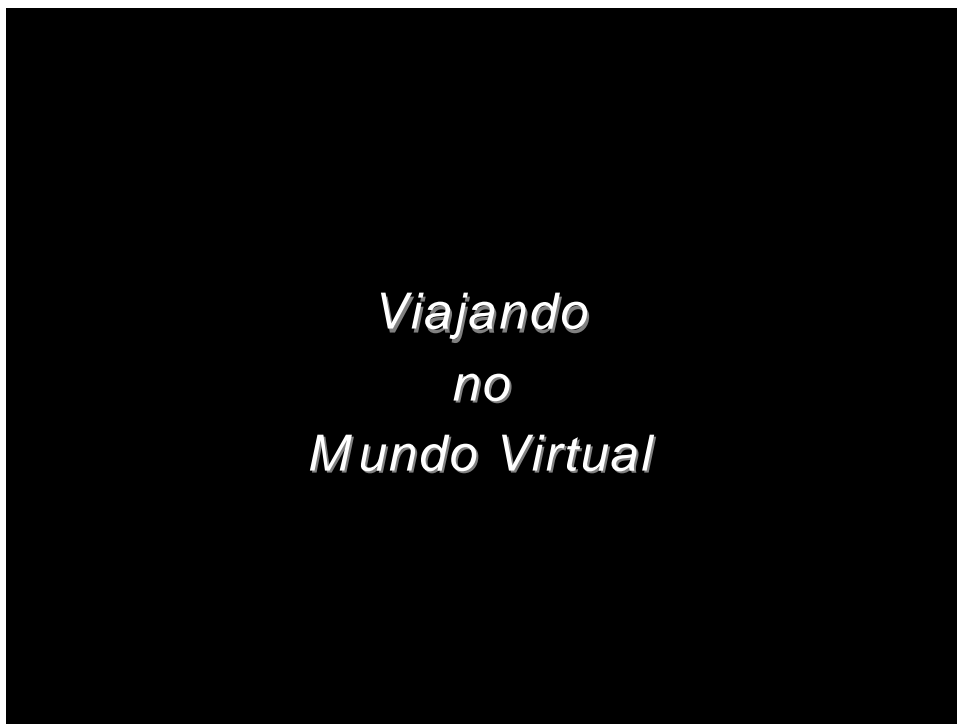


Figura 4- Tela de apresentação.

Cena 2: Entrada na Secretaria Virtual

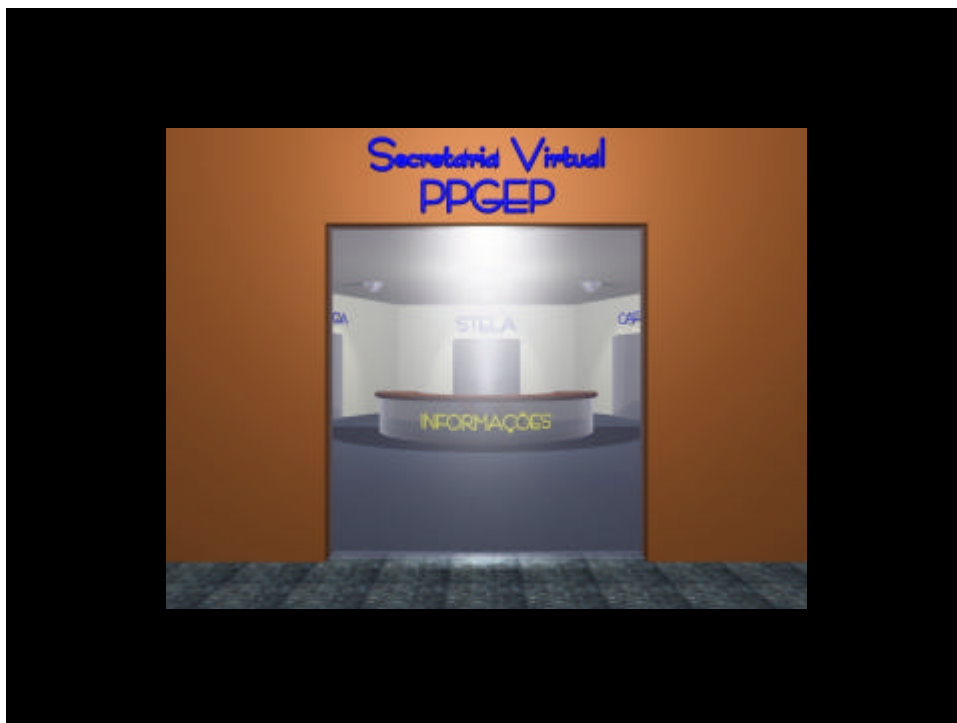


Figura 5 - Entrada na secretaria virtual do PPGE.

Cena 3: Viajando no Mundo da Secretaria Virtual

Nesta tela são apresentadas as opções dadas aos alunos para uma viagem pelo Mundo da Secretaria Virtual do PPGE:



Figura 6 – Algumas opções de navegação no mundo da secretaria virtual do PPGE.

Neste exemplo temos a possibilidade de obter informações diretamente, clicando sobre o Balcão de Informações e três portais para os seguintes mundos hiperlinkados:

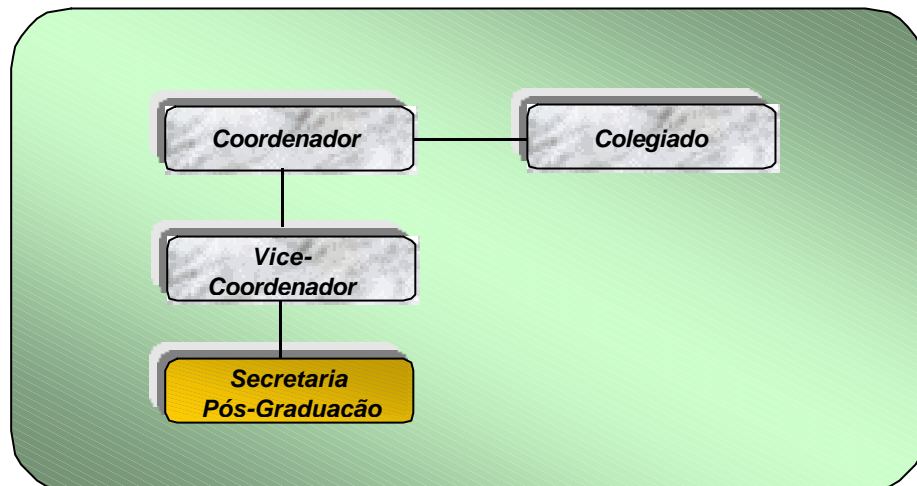
- Biblioteca;
- Ambiente STELA;
- Café.

Neste capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos direcionados ao desenvolvimento de sistemas a serem utilizados como base para a concepção de um Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA). O próximo capítulo contextualiza os

contextualiza os processos que ocorrem na Secretaria do PPGE, através de fluxogramas elaborados a partir da coleta de dados realizada.

Para conhecer a estrutura da Secretaria, que está subordinada a coordenação do PPGE, apresenta-se o organograma parcial da Universidade Federal de Santa Catarina, situando a Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, e a Estrutura Organizacional do PPGE/EPs que são mostrados nas figuras 7 e 8. a seguir:





Ensino a Distância (direcionado ao corpo discente localizado em regiões afastadas do

Na estrutura hierárquica do PPGEF, existem coordenadores para as seguintes

Relativas ao Programa Presencial:

- Gestão Ambiental;
- Inteligência Aplicada;
- Mídia e Conhecimento;
- Ergonomia;
- Gestão de Negócios;
- Gestão da Qualidade e Produtividade;
- Gestão Integrada ao Design;
- Gestão do Design e do Produto;
- Transporte e Logística;
- Empreendedorismo.

Relativas aos Diferentes Projetos:

- Coordenadores do PPGEF/EPF
 - Administrativos;
 - Acadêmicos;
 - De outras áreas da Universidade Federal de Santa Catarina
- Coordenadores das Empresas Conveniadas, etc.

Temos, também, os seguintes laboratórios:

- Laboratório de Inteligência Aplicada;
- Laboratório de Realidade Virtual;
- Laboratório de Ergonomia;
- Laboratório de Gestão Ambiental, etc.

É importante ressaltar que os profissionais que atuam em cada uma das áreas mencionadas acima possuem, pela sua própria formação e idiosincrasia, formas de trabalho diferenciadas, e as decisões de cada área afetam o trabalho das restantes. Por isso a necessidade de um sistema de suporte de informações que permita uma melhor

- têm uma quantidade limitada de recursos;
- são planejados, executados e controlados.

Em uma secretaria lidamos tanto com operações, atividades contínuas e repetitivas, como com projetos, atividades temporárias e únicas. O gerenciamento dessas operações e projetos é uma das tarefas mais difíceis.

O grande número de usuários, com diferentes demandas, gera diferentes áreas de atividades, grande número de incertezas e numerosas operações e projetos sendo desenvolvidos simultaneamente. Além disso, apresentam-se outros problemas que se adicionam como, por exemplo, terceirizações (secretarias paralelas para dar conta de projetos de maior porte), desenvolvimento de projetos em diferentes cidades e até países (especializações, doutorados e mestrados), tanto presenciais como não presenciais. Isso trouxe, como consequência, um significativo aumento da complexidade do fluxo de informações dentro do trabalho da Secretaria do EPS.

A característica de temporalidade dos projetos indica que estes têm pontos de início e fim definidos. O final de um projeto é obtido quando os objetivos do mesmo são atingidos, ou quando fica claro que estes objetivos nunca serão atingidos. Temporalidade não implica em curta duração, muitos projetos se expandem ao longo de vários anos. A longa duração de vários projetos não os caracterizam como uma atividade contínua.

A característica de unicidade caracteriza os projetos por planejar e executar alguma coisa que nunca foi realizada anteriormente, sendo conseqüentemente, o. Mesmo que o objeto do projeto pertença a uma categoria definida como, por exemplo, cursos de Mestrado a distância por videoconferência, elaboração da plataforma Lattes, etc., cada um destes tendo uma finalidade particular (Mídia e Conhecimento, atender demanda do CNPq, Ergonomia).

Na Secretaria do PPGE/EPs um grande volume de informação circula entre os diversos atores envolvidos: professores, outras secretarias e órgãos da mesma ou de diferentes organizações, outras entidades (CNPQ, CAPES, MME) envolvidas nas atividades realizadas pelo programa.

Esta informação pode ser dos mais diversos tipos e estar apresentada em diferentes formatos, seja papel, (nos mais diversos tamanhos) ou eletrônico (ainda gerados em diferentes programas computacionais (programas de CAD, processadores de texto, bancos de dados, e-mails, sistemas de aquisição automática de dados)). Estes documentos podem ser:

- Documentos básicos: diplomas, certificados, históricos, declarações, etc;
- Documentos comerciais: notas fiscais, faturas, recibos, etc;
- Informações técnicas: ementas de disciplinas, currículos, literatura relevante, etc;
- Correspondências: emails, cartas, sedex, fax, ofícios, memorandos, etc;
- Catálogos.

Estas informações têm que estar disponíveis no momento certo para as pessoas certas.

5.3 A Situação Atual na Secretaria do PPGE/EPs

De forma a visualizar melhor os dados levantados sobre os processos que ocorrem dentro da secretaria do PPGE/EP, os seguintes fluxogramas foram pesquisados e elaborados

Figura 9 - Processo de admissão no Programa;

Figura 10 - Rotina de atendimento de solicitação de informações;

Figura 11 - Relatório referente aos recursos solicitado pela CAPES;

Figura 12 - Exame de proficiência;

Figura 13 - Rotina de elaboração da grade de disciplinas;

Figura 14 - Rotina para emissão de diploma;

Figura 15 - Emissão de declarações;

Figura 16 - Atas de colegiado;

Figura 17 - Troca de orientador;

Figura 18 - Solicitação de bolsa – auxílio;

Figura 19 - Desligamento de alunos por prazo expirado;

Figura 20 - Trancamento de matrícula;

Figura 21 - Desligamento de aluno a pedido do orientador;

Figura 22 - Validação de créditos;

Figura 23 - Encaminhamento de correspondências;

Figura 24 - Defesa de doutorado;

Figura 25 - Defesa de mestrado e exame de qualificação;

Figura 26 - Pedidos de prorrogação;

Figura 27 - Matrícula de alunos externos ao PPGE/EP;

Figura 28 - Substituição de bolsas;

Figura 29 - Problemas com bolsas do PPGE/EP;

Figura 30 - Emissão de históricos;

Figura 31 - Assinatura nas dissertações e teses.

Observa-se que já existe um processo de automatização em andamento.

Iniciado com a implementação da Plataforma STELA, e com o crescente uso da INTERNET (permitindo o acesso remoto a Plataforma STELA), a maioria das interações dos usuários com a Secretaria, hoje, já se dá pelo emprego de mídias eletrônicas. Através da Plataforma STELA os alunos podem realizar suas matrículas, solicitar os mais diversos tipos de relatórios, tudo de forma automática. O STELAPROF fornece aos professores informações sobre alunos, vagas, produção científica e outros.

Teses e dissertações, que antes eram armazenadas sob a forma de papel, atualmente digitalizadas, facilitam a construção de uma Inteligência Coletiva, garantindo, ainda, uma transparência quanto à qualidade dos produtos gerados pelo Programa de Engenharia de Produção.

Com o levantamento dos procedimentos realizados pela secretaria do PPGE, listados conforme as Figuras 1 a 31, observa-se a importância da existência de procedimentos metodológicos na organização e funcionamento de uma secretaria. No que tange a admissão de Alunos no PPGE, podemos observar os procedimentos mostrados na Figura 9.

ADMISSÃO

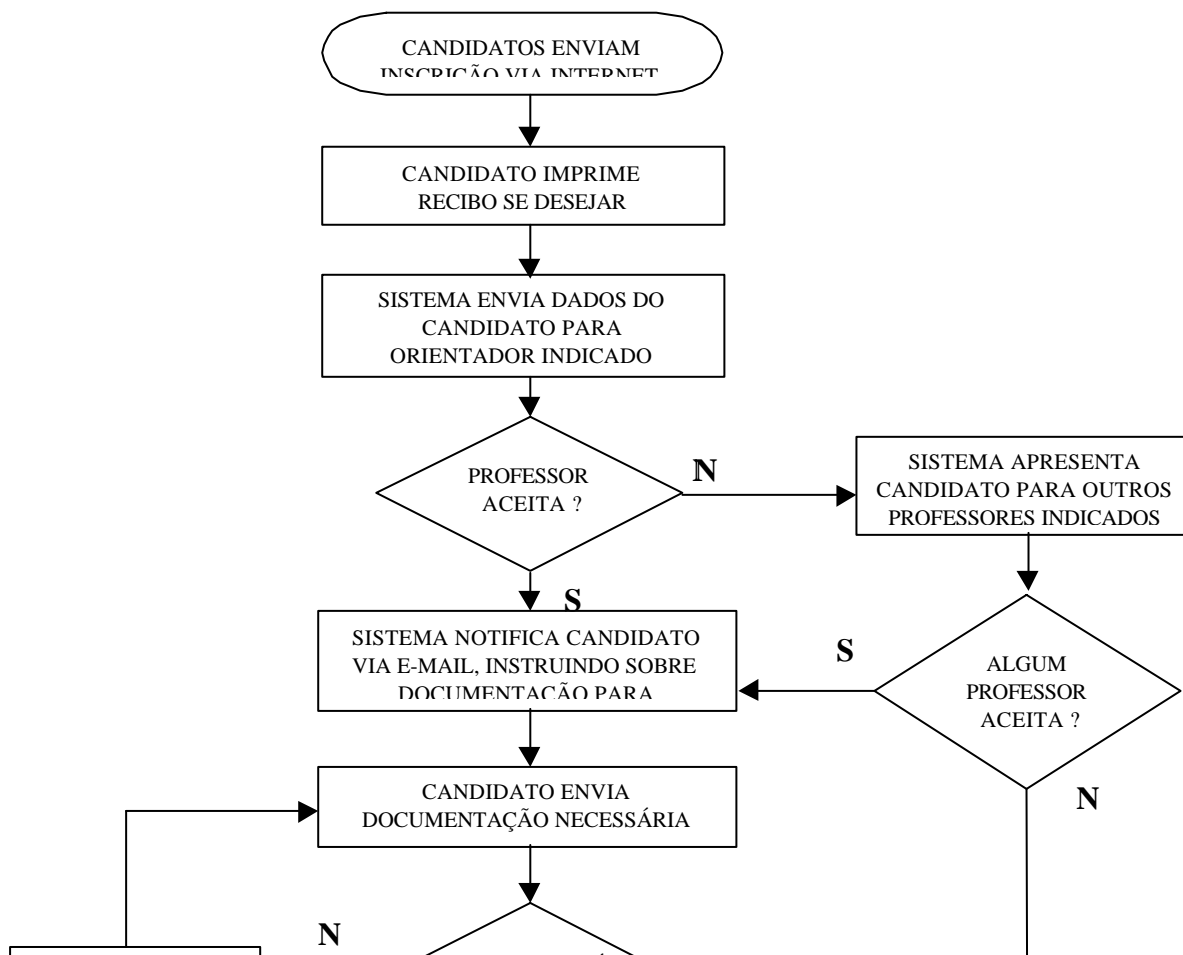


Figura 9 - Processo de admissão no Programa.

Em termos de solicitação de informações, temos o seguinte procedimento:

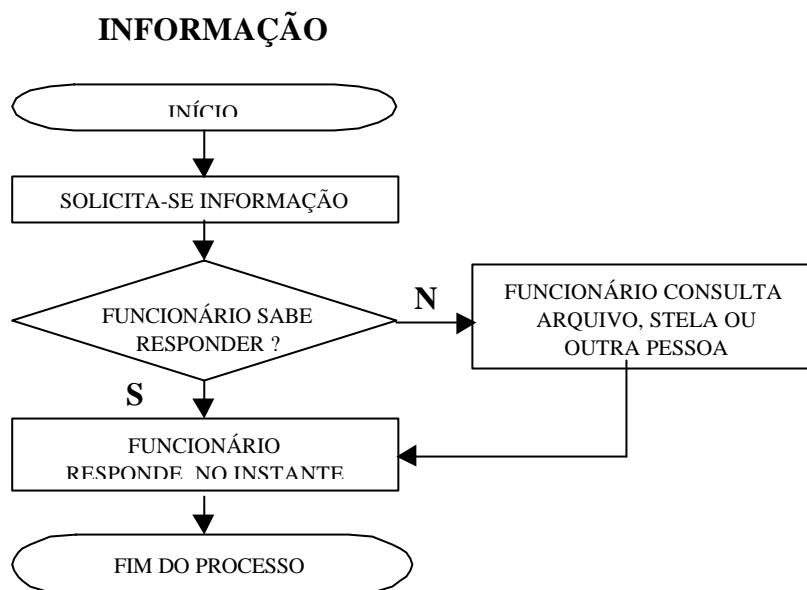


Figura 10 - Rotina de atendimento de solicitação de informações.

Em termos de Relatórios solicitados pela CAPES, o procedimento é o mostrado na Figura 11.

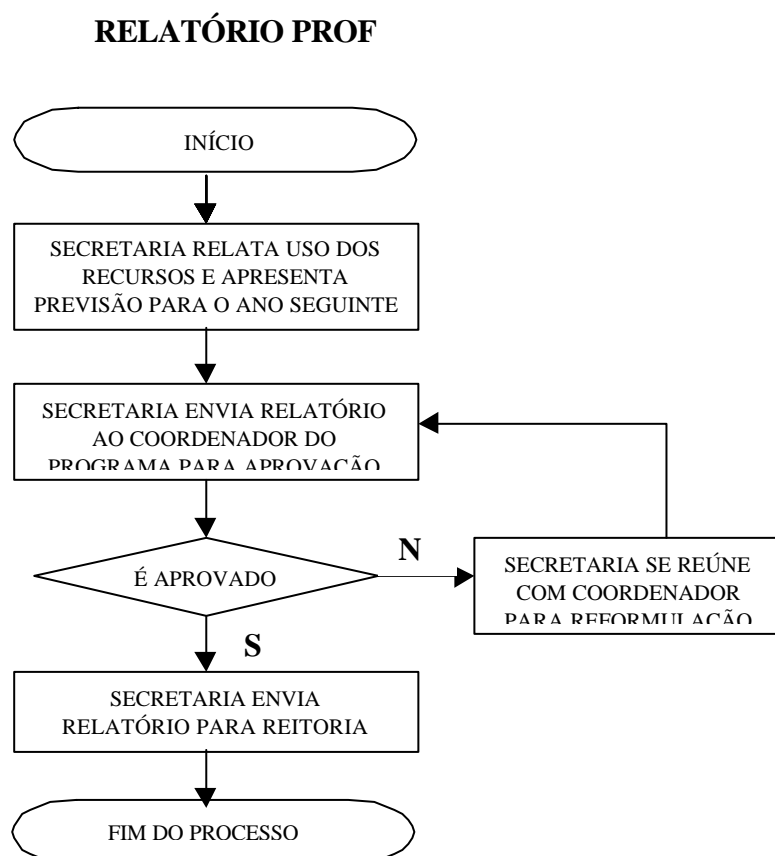


Figura 11 - Relatório referente aos recursos, solicitado pela CAPES.

Os procedimentos adotados para a realização dos exames de proficiência segue o que mostra a Figura 12.

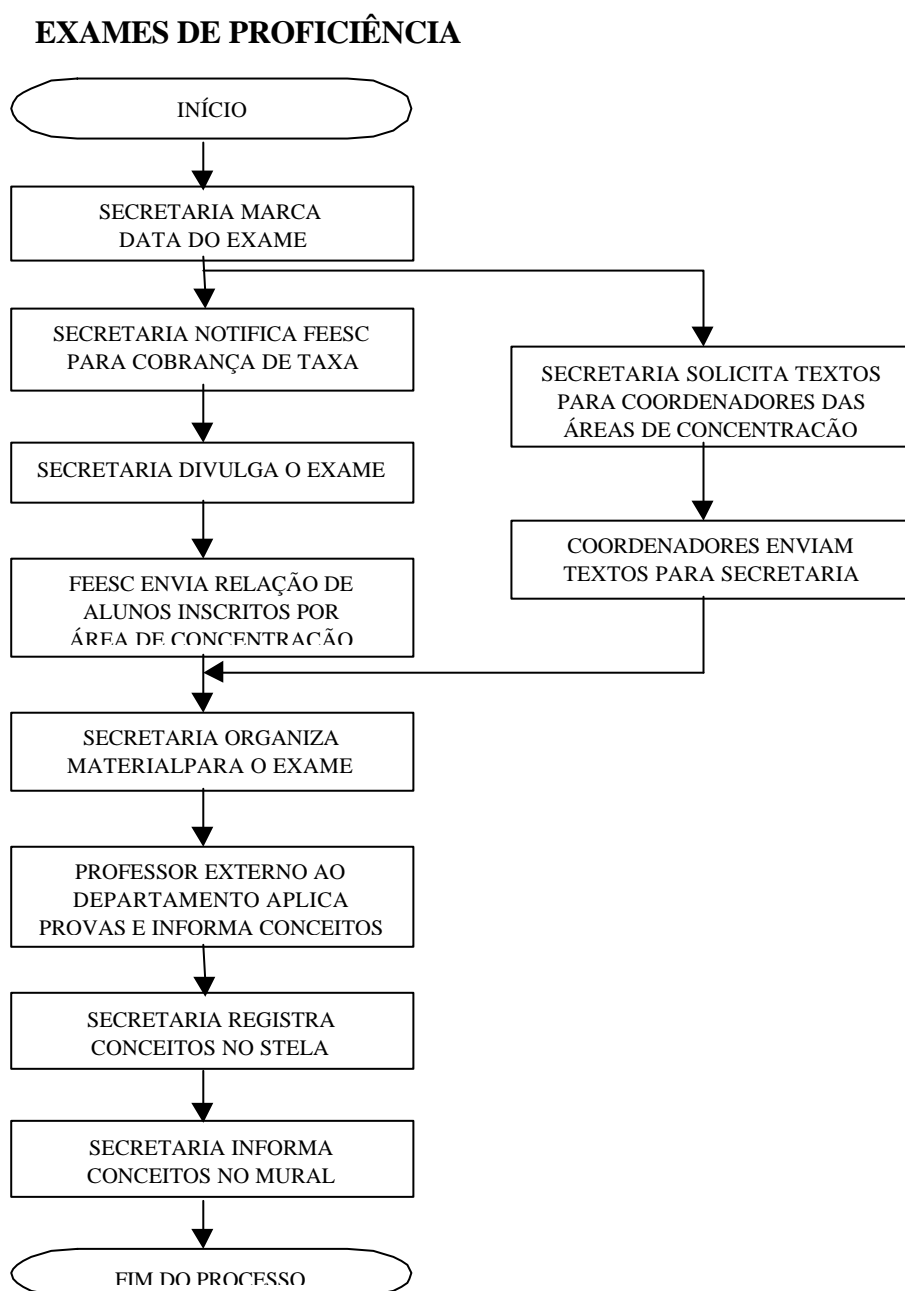


Figura 12 - Exames de proficiência.

A Figura 13 é uma referência a rotina de elaboração da confecção da grade de disciplinas oferecidas no Programa a cada trimestre.

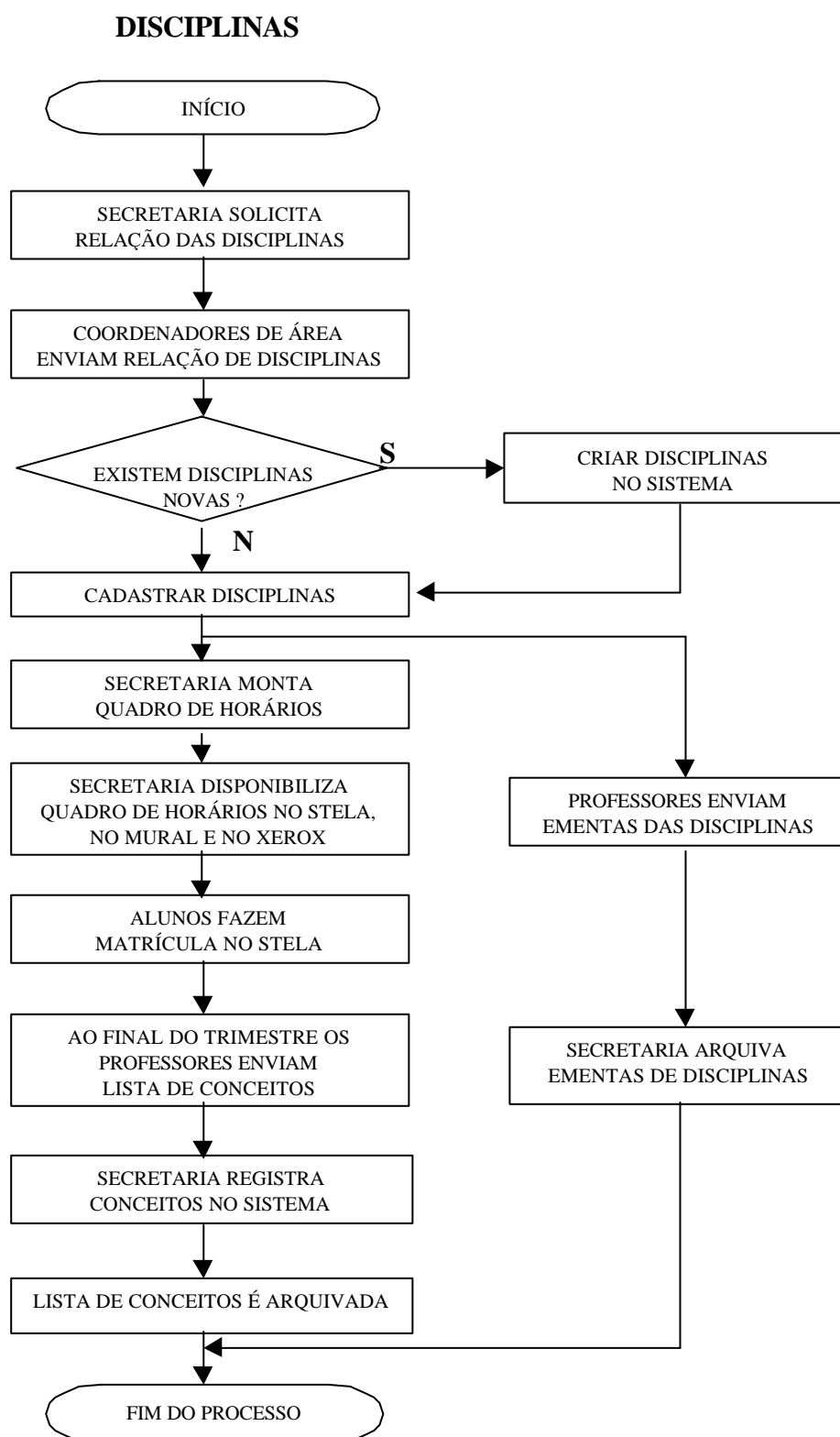


Figura 13- Rotina de elaboração da grade de disciplinas.

Os procedimentos para emissão de diploma obedecem as rotinas descritas na Figura 14.

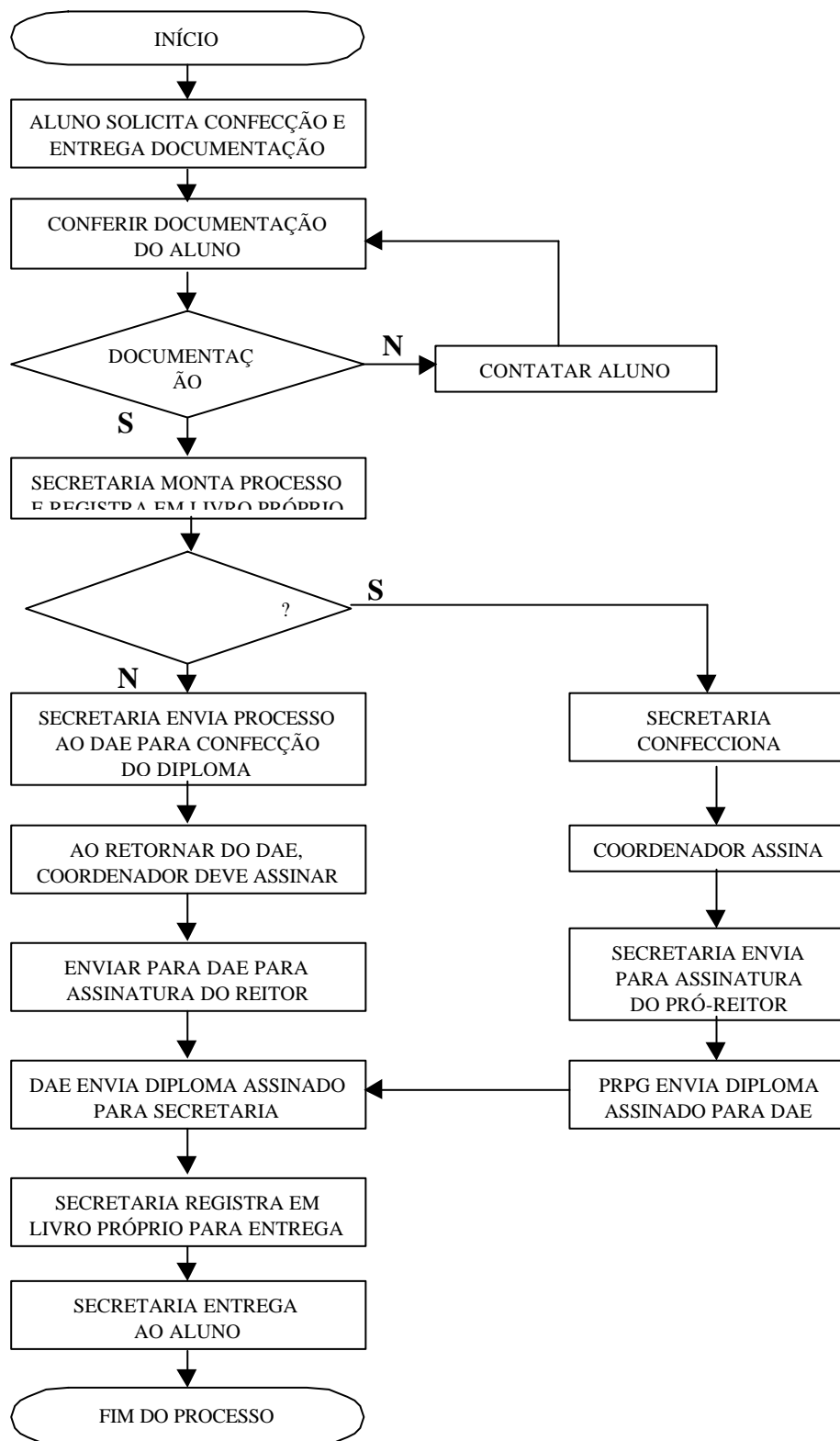


Figura 14 - Rotina para emissão de diploma.

A seguir, na Figura 15, são apresentadas as rotinas para emissão de declarações solicitadas pelos alunos.

EMISSÃO DE DECLARAÇÕES

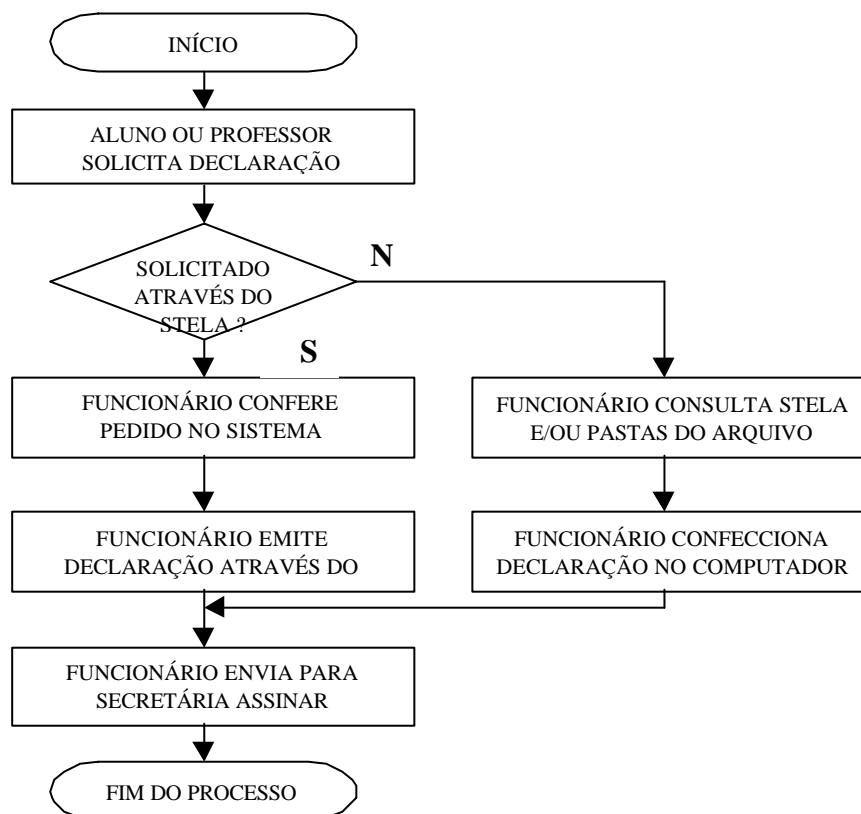


Figura 15 - Emissão de declarações.

Na Figura 16 - são apresentadas as rotinas para elaboração das atas das reuniões de colegiado.



Figura 16 - Atas de Colegiado.

Na Figura 17, são apresentados os termos para troca de orientador.

TROCA DE ORIENTADOR

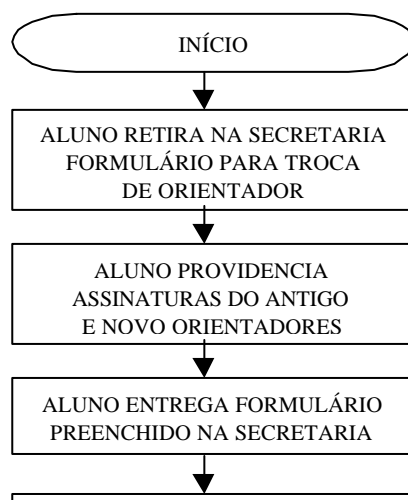


Figura 17 - Troca de orientador.

Na Figura 18, são apresentadas as rotinas para solicitação de bolsa auxílio aos bolsistas que concluíram o curso dentro do prazo estabelecido.

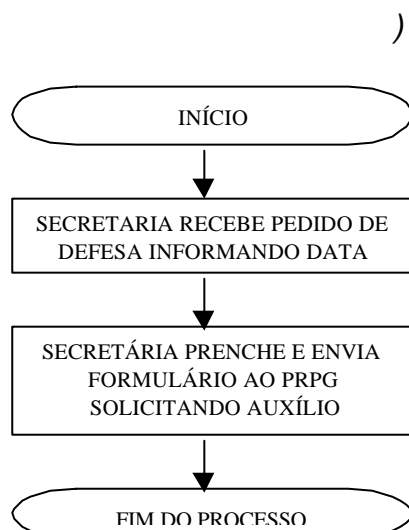


Figura 18 - Solicitação de bolsa – auxílio.

Na Figura 19 são mostrados os procedimentos adotados para o desligamento de alunos cujos prazos para conclusão do curso foram expirados.

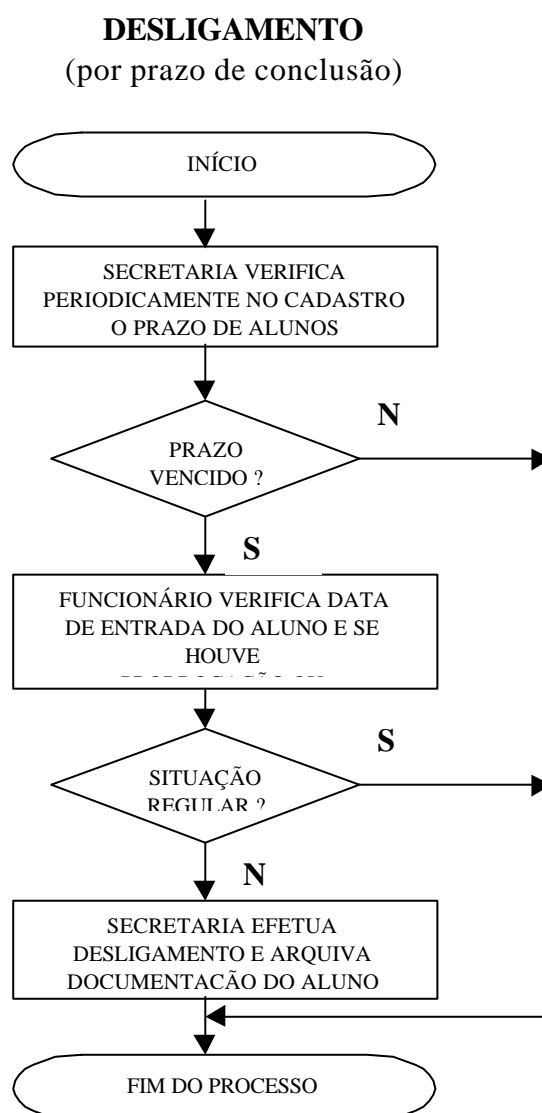


Figura 19 - Desligamento de alunos por prazo expirado.

A Figura 20 destaca as rotinas utilizadas para o trancamento de matrícula.

TRANCAMENTO DE MATRÍCULA

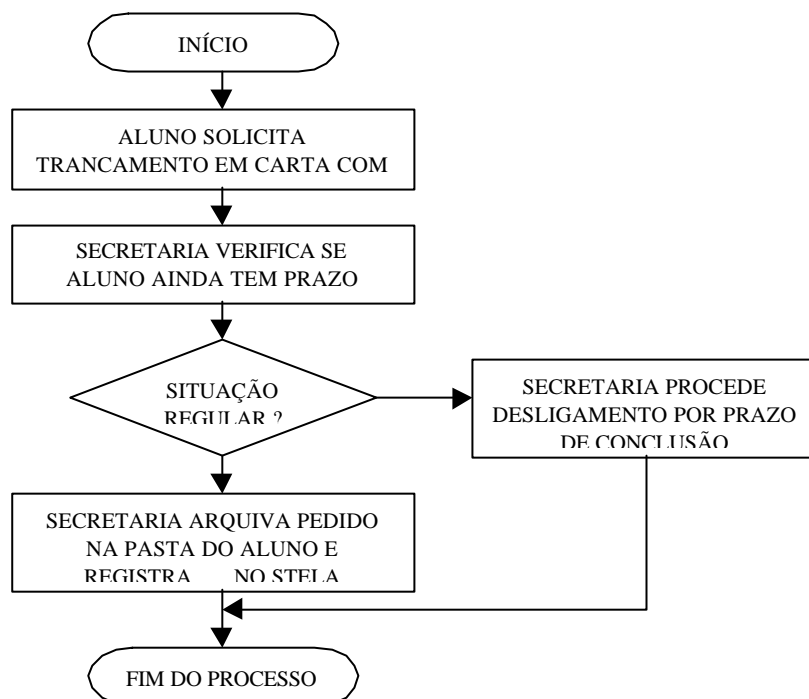


Figura 20 - Trancamento de matrícula.

Na Figura 21 percebe-se os procedimentos adotados para o desligamento de alunos a pedido do orientador.

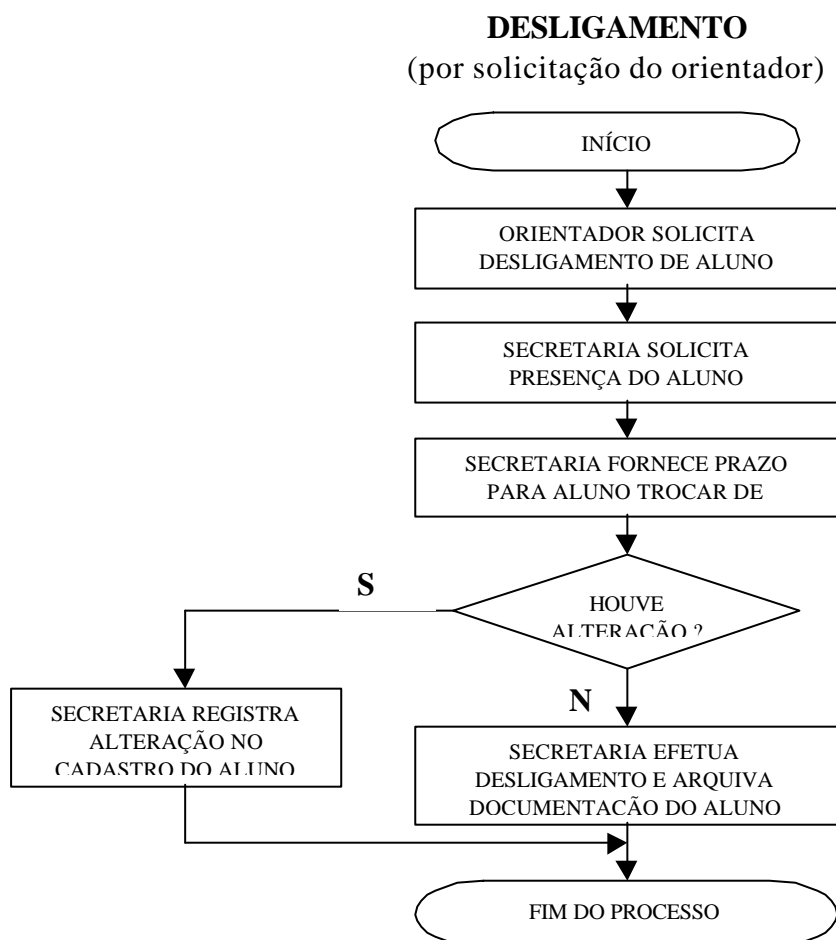


Figura 21 - Desligamento de aluno a pedido do orientador.

Na Figura 22 são verificados os procedimentos adotados para a validação de créditos cursados do Mestrado para o Doutorado e nos cursos de especialização.

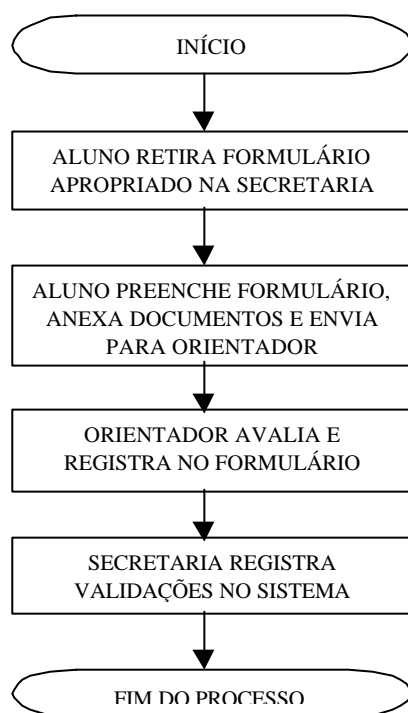


Figura 22 - Validação de créditos.

Na Figura 23 são formulados os processos de encaminhamento de correspondência enviados pela secretaria do PPGEF.

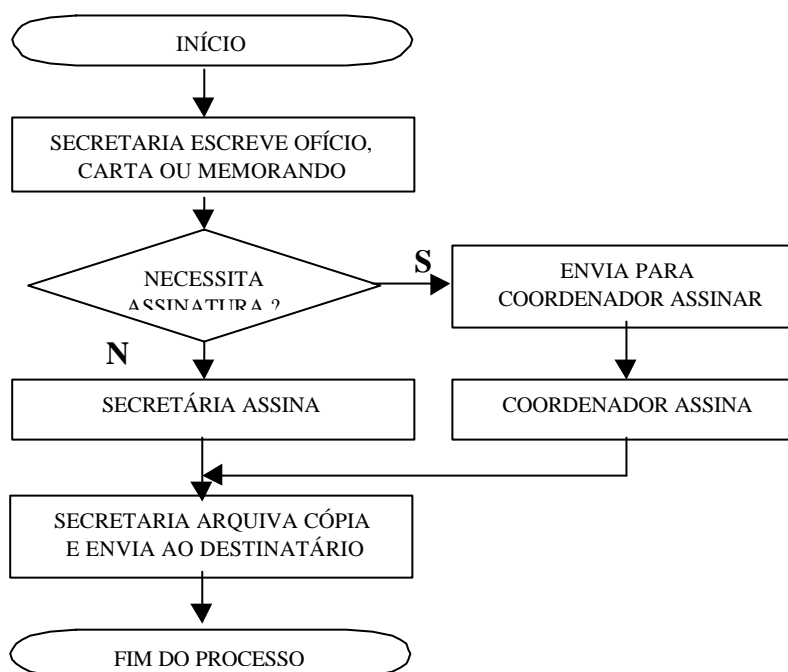


Figura 23 - Encaminhamento de correspondências.

As rotinas pertinentes aos procedimentos adotados pela Secretaria do PPGEp para defesa de doutorado são verificadas na Figura 24.

DEFESAS DE DOUTORADO

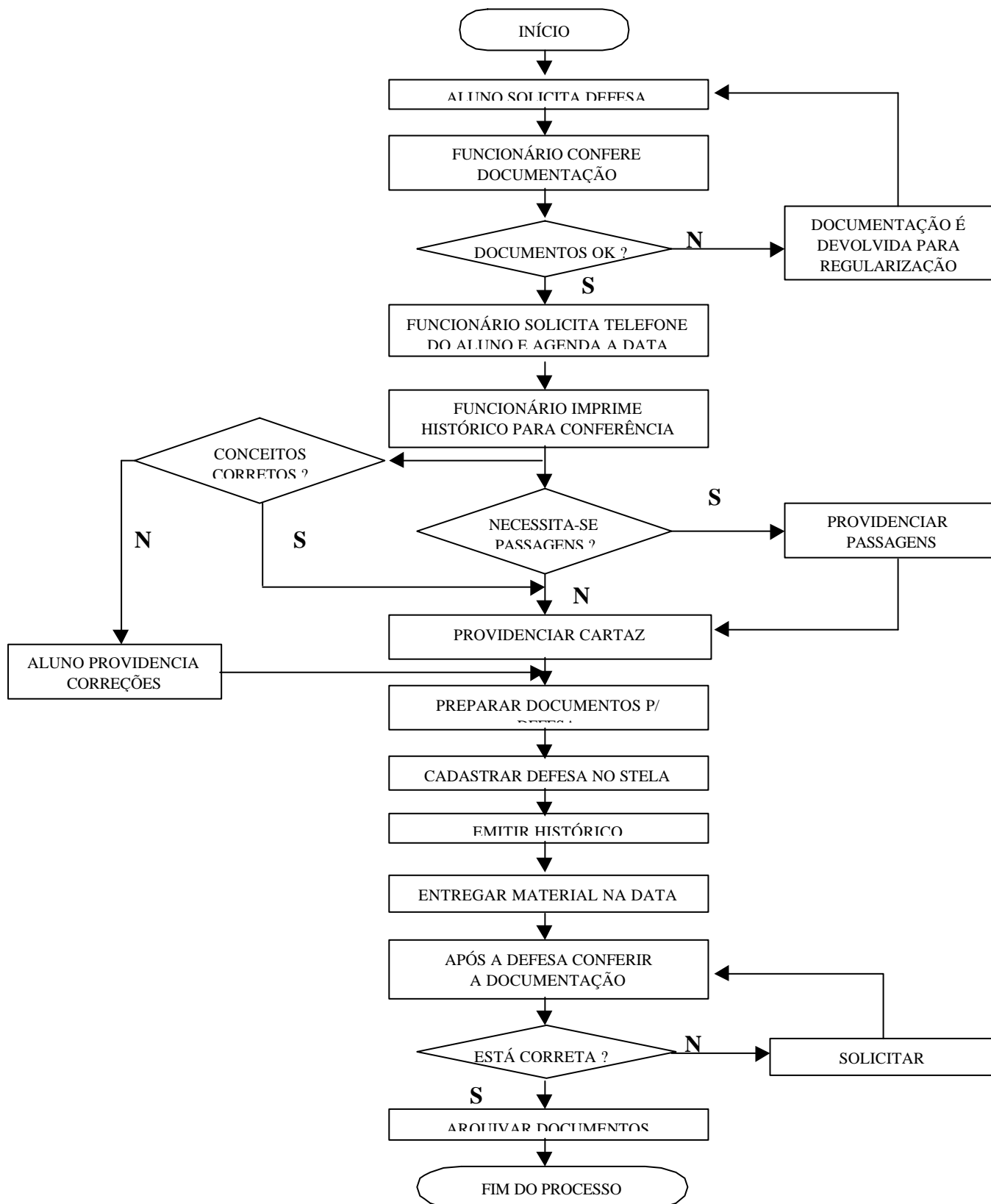


Figura 24 - Defesa de doutorado.

Na Figura 25 são apontadas as rotinas utilizadas para elaboração de defesas de Mestrado

DEFESAS DE MESTRADO E EXAME DE QUALIFICAÇÃO

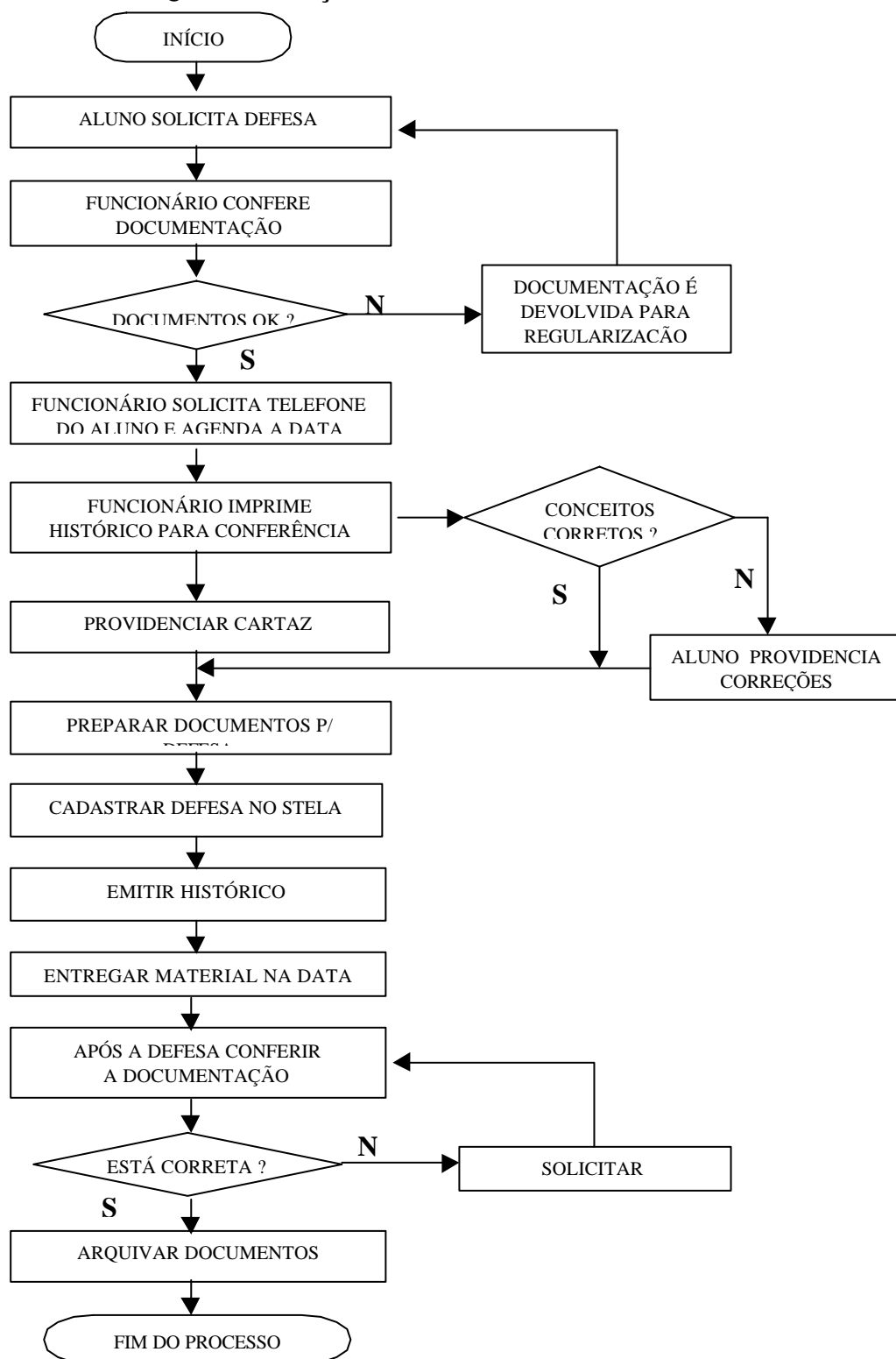


Figura 25 - Defesas de mestrado e exame de qualificação.

A Figura 26 faz referência aos procedimentos adotados para os pedidos de prorrogação

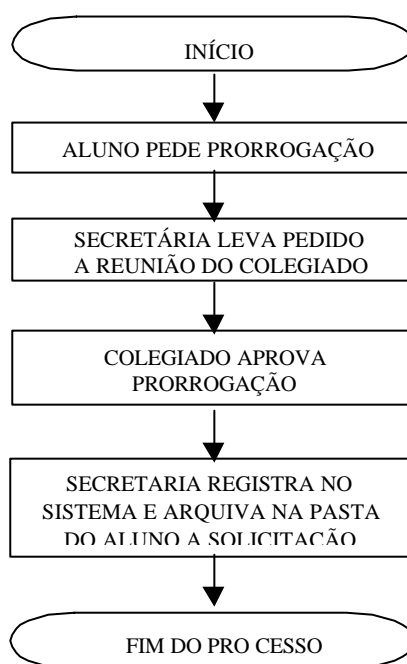


Figura 26 - Pedidos de prorrogação.

MATRÍCULA DE ALUNOS EXTERNOS

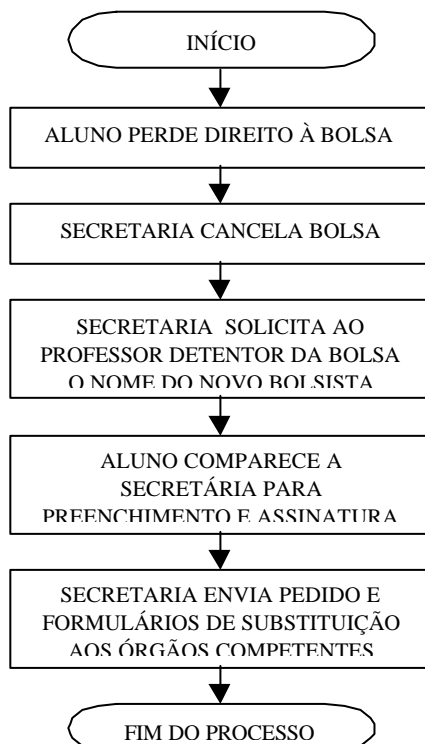
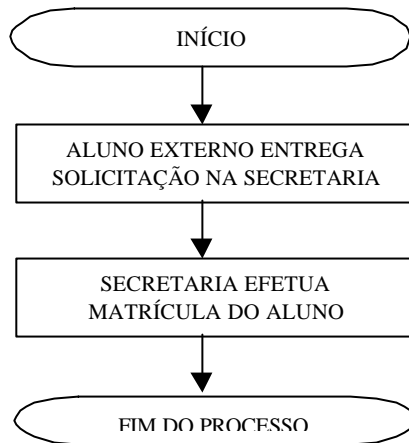


Figura 28 - Substituição de bolsas.

Na Figura 29 verificamos os procedimentos adotados quando ocorrem problemas com bolsas do Programa.

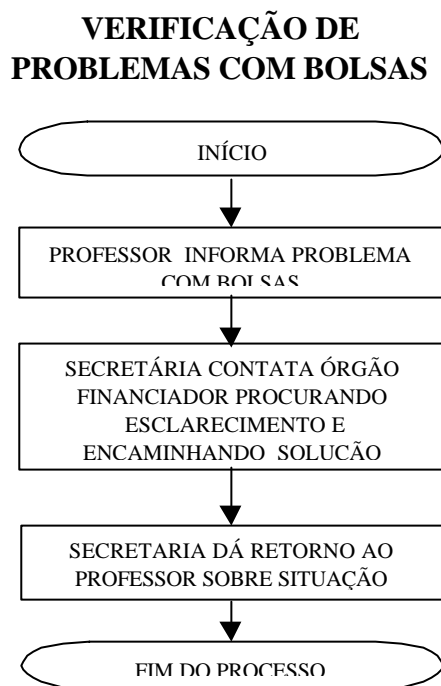


Figura 29 - Problemas com bolsas do PPGEF.

A Figura 30 se refere aos procedimentos efetuados para emissão de históricos solicitados pelos alunos

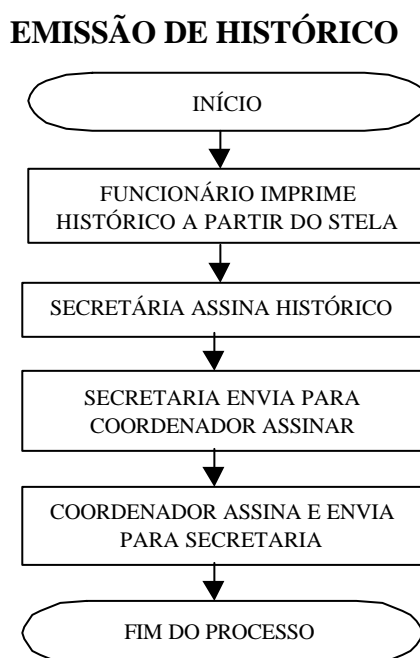


Figura 30 - Emissão de históricos.

A Figura 31 mostra as rotinas utilizadas para coletar assinatura do Coordenador nas Dissertações e Teses.

ASSINATURA DE DISSERTAÇÕES / TESES

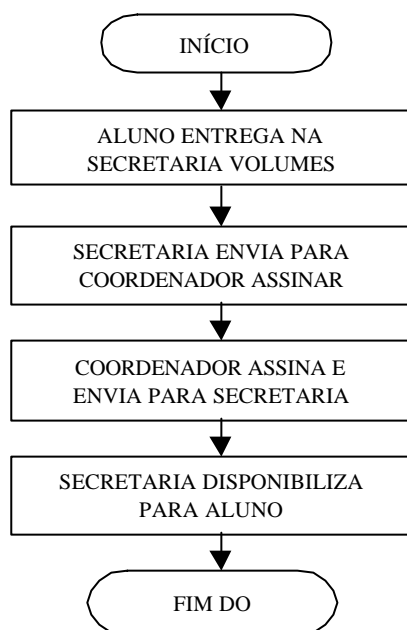


Figura 31 - Assinatura nas dissertações e teses.

Neste capítulo realizou-se levantamento de dados e elaboração de fluxogramas, permitindo-se a visualização dos processos que ocorrem na Secretaria do PPGEPI,. Apresenta-se no próximo capítulo a concepção do Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA).

CAPÍTULO 6 - CONCEPÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO ADMINISTRATIVA

Neste capítulo apresenta-se a concepção metodológica do Sistema Integrado de Gestão Administrativa – (SIGA), com o apoio do qual serão tomadas decisões sobre o processo de gerenciamento de informação a ser implantado, de modo a atender a concepção de uma Secretaria de uma Universidade que está em processo de claro e acelerado.

As escolhas foram realizadas a partir das alternativas mostradas anteriormente em função do cumprimento dos pressupostos tomados como verdadeiros desta dissertação.

A partir do estudo de caso considerado, a Secretaria do PPGE/EPs, pode-se começar a construir a concepção do SIGA, abordando e validando cada aspecto que segue :

a) Informação

Informações levantadas neste estudo de caso revelam que dentro deste projeto circulam os seguintes tipos de documentos:

Pastas de alunos;

Pastas de projetos;

Pastas de professor;

Pasta de conceitos;

Pasta de matrícula de alunos externos;

Pasta de cadastros de bolsa e auxílios;

Pasta de ementa de disciplinas;

Documentos de rotina;

Documentos comerciais;

Correspondências (internas, externas e *e-mails*);

Atas de reunião de colegiado;

Atas de defesas;

Bilhetes;

Catálogos.

É válido lembrar que cada tipo de documento tem um formato (físico e lógico) próprio, uma forma de consulta e procura de informação diferente, segundo cada especialista que o manuseia (cada um busca, dentro de um mesmo documento, uma informação diferente). No desenvolvimento do sistema de informação deve-se respeitar este fato.

b) Considerações para a Classificação dos Documentos

A forma de classificação dos documentos deve ser realizada de forma a facilitar a pesquisa posterior dentro do banco de documentos. A forma de pesquisa depende do problema a ser resolvido.

A forma mais comum de procura é pelo **nome** do aluno, do professor, do curso, da operação ou projeto, seguido pela data de emissão.

Desta forma, o caminho consiste em se executar um levantamento, que é tradicionalmente realizado em projetos de desenvolvimento de *software*. Através desse levantamento chegar-se-á a um diagrama de fluxo de dados (DFD) e a um dicionário de dados (DD), que permitem definir os bancos de dados de um programa, cuja implementação vai além do escopo deste trabalho. (Yourdon).

c) Proposta de Sistema de Informação

Considerando a dinâmica da Secretaria do PPGE/EP, onde os documentos têm uma temporalidade, perdendo sua atualidade, o sistema de informação deve acompanhar

este processo através de mecanismos de *data warehousing*, (fundamentado no capítulo 3 deste trabalho).

As características de multi-disciplinaridade e de grande número de usuários (em diferentes locais geográficos) obrigam ao sistema de informação a permitir o acesso remoto dos documentos: *web-enabled* (capítulo 3) (Intranet e Internet).

A quantidade de informação exige que o manuseio da informação se dê não sobre a própria informação (documentos), mas sobre um conjunto bem menor: a *meta-informação*.

Pela variedade de tipos de documentos manuseados, faz-se necessário apresentar junto com a meta-informação, uma imagem dos documentos, de forma tal que esta imagem possa ser analisada.

Ao se tratar de um processo complexo que envolve vários participantes, que criam e consomem informação gerada por outros e a procura de partes específicas de informação dentro de um grande volume de documentos disponíveis numa Intranet ou na

Como os bibliotecários já descobriram, a melhor forma de procurar informação não é procurando na própria informação, mas num conjunto muito menor (fichas catalográficas) que ajude a encontrar a informação (livros) relevantes. Estas fichas catalográficas definem o conjunto de informações do projeto (catálogo da biblioteca). Esta informação sobre informação se denomina *metadata*.

Cada participante criará e disponibilizará metadatas sobre seus documentos num formato adequado (o XML por exemplo) e este catálogo poderá ser consultado pelos outros participantes. Uma vez analisado o catálogo de metadatas, somente os documentos relevantes serão analisados/transmitidos.

responsáveis, definição de prioridades, definição dos privilégios de acesso, classificação por palavras chaves, áreas, etc.

- Distribuição: a equipe de informática, disponibilizará os metadocumentos nas redes Intranet/Internet.
- Uso: os participantes terão acesso aos meta-documentos disponíveis nas redes, conforme o privilégio estipulado no processo de catalogação.

f) Considerações sobre a Interface

Da idéia de um sistema de gerenciamento de imagens de documentos, surge a necessidade de armazenar os documentos num único formato. Este formato deve

permitir a visualização de todos os tipos de documentos que circulam dentro da Secretaria do PPGE/EP/PS.

Do formato a ser escolhido para armazenar os documentos, se espera:

- universalidade: que permite a qualquer pessoa gerar documentos neste formato, independente do *software* de origem e ler os documentos armazenados neste formato.
- multi-plataforma: o formato deve ser independente da plataforma de *hardware* e *software* utilizada.
- compactidade: os documentos gerados devem ser compactos de forma a ser transmitidos através de redes de computadores de baixa velocidade.
- segurança: deve permitir extensões de segurança por exemplo criptografia e assinaturas digitais.
- alterabilidade: deve permitir mudanças no seu conteúdo, para incluir, por

Para armazenar os documentos, foram analisados os dois principais padrões em uso na atualidade. O formato HTML (Hyper Text Marking Language) que é um padrão aberto e o PDF (Portable Document Format) desenvolvido pela empresa ADOBE.

O Formato de Documento Portátil da Adobe (PDF) é o padrão de editoração eletrônica de distribuição global de documentos.

O arquivo de um documento no formato PDF mantém a formatação, cores, fontes e imagens exatamente como foi utilizado para a criação do documento original, assegurando a integridade do mesmo na distribuição, leitura ou impressão. Este formato é utilizado para representar documentos de uma forma independente do *software* aplicativo, *hardware* e o sistema operativo usado para criá-lo.

Um documento PDF contém uma ou mais páginas, as quais na sua vez podem conter quaisquer combinações de textos e imagens numa forma que é independente do dispositivo de visualização e da resolução do mesmo. O documento PDF pode conter outros tipos de informações em formato digital tais como *links* de hipertexto, sons e imagens. (ADOBE, 1999).

Para compreensão deste formato, é necessário que se tenha uma idéia de como os documentos PDF são criados. Muitos aplicativos geram arquivos PDF diretamente. O aplicativo da Adobe, PDF Writer, disponível em muitas plataformas (Apple, UNIX e Windows) funciona como um *driver* de impressão. Um driver de impressão converte os gráficos e textos (próprios de cada sistema operacional commands (QuickDraw™ do Macintosh e GDI do Windows) em comandos compreensíveis por uma dada impressora. Ao invés de enviar comandos para a impressora, o programa PDF Writer converte estes comandos em objetos que posteriormente são agrupados num arquivo PDF.

Outra forma de se obter arquivos PDF é conversão direta de arquivo no formato PostScript (PS), utilizando o programa Acrobat Distiller da mesma ADOBE.

Uma vez que o arquivo PDF foi criado, vários programas (por exemplo o Acrobat, ou o Acrobat Reader (*freeware*, comércio livre)) podem ser usados para visualizar e imprimir o documento contido no arquivo.

Os usuários podem navegar através do documento, usando vários mecanismos: *thumbnails* (fotos pequenas) de páginas, *hyperlinks* e marcadores. É possível também localizar partes de textos ou acessar diretamente qualquer página. A visualização pode ser feita através de várias opções de *zoom*.

O formato PDF apresenta as seguintes características:

Modelo de imagens da ADOBE: O formato PDF representa os textos e gráficos através de um mecanismo similar ao utilizado pela linguagem PostScript desenvolvido em inícios de 1980 pela própria ADOBE. Esta linguagem descreve uma página definindo (*paints*) em áreas selecionadas. Da mesma forma que na linguagem PostScript, no formato PDF os objetos podem ser letras, formas, regiões definidas por combinações de linhas e curvas ou imagens digitalizadas e podem ser de qualquer cor.

Portabilidade: Um arquivo PDF é um arquivo binário, que utiliza palavras de 8 bits. Como tais, eles podem ser transmitidos em quaisquer sistemas que utilizem este formato de transmissão.

Compactação: para reduzir o tamanho dos arquivos, o formato PDF suporta a maioria dos mecanismos de compactação aceitos pela indústria:

- JPEG compactação de imagens coloridas e de tonalidade de cinza.
- CCITT Group 3, CCITT Group 4, LZW (Lempel-Ziv-Welch), e Run Length compactação de tonalidades de cinza.
- LZWand Flate compressão de textos e gráficos.

Independência das fontes: gerenciar fontes é um desafio para toda troca de documentos. Em geral o gerador e o receptor devem ter o mesmo conjunto de fontes instalados nos seus computadores. Caso contrário é iniciado um processo de substituição de fontes, que nem sempre produz resultados satisfatórios. O gerador pode enviar junto com o documento o conjunto de fontes utilizados, mas isto aumenta o tamanho do arquivo entre 10Kb e 50Kb por fonte enviada (espaço ocupado por uma fonte *True Type* do sistema Windows). O formato PDF inclui um descritor de fontes para cada fonte utilizada no documento. Este descritor de fontes inclui o nome, informações de estilo e métricas da fonte. O tamanho destes descritores é de 1Kb a 2Kb por fonte.

browsers para todos os tipos de computadores (incluindo TVs e *videogames*). Os arquivos gerados são relativamente compactos, mas no caso de textos com formação complexas, o grande número de marcadores faz que o código não seja pequeno em relação ao arquivo original.

Alguns dos problemas do formato HTML, para a sua aplicação em sistemas de

- A sua filosofia de criação foi para a visualização de “páginas”, em princípio do tamanho de uma tela de computador, fato este que o faz inadequado para mostrar, por exemplo, um documento de 50 páginas.
- Não tem suporte à formatação. O que é mostrado na tela nem sempre aparece como os autores planejaram. Por motivos de brevidade, existe um compromisso entre as fontes usadas pelos autores e as disponíveis no computador do leitor.
- Não é “wysiwyg” (*what you see is what you get*; o que você vê é o que você obtém). Depende da resolução do monitor do leitor, número de cores utilizadas, etc.
- O código fonte do documento sempre fica disponível no leitor, podendo este

- Não oferece muitas opções de segurança.

Em relação ao formato PDF, este satisfaz às necessidades expressas acima, tendo como principal objeção o fato de ser um formato semi-aberto e proprietário (os sistemas que utilizam este formato devem exibir um logotipo do produto). Também deve-se ressaltar que o formato PDF pode ser exibido nos *browsers* normais através da instalação de um *plug-in (freeware)* adequado. Portanto, a escolha do formato PDF oferece as vantagens da facilidade de geração de documentos junto com a disponibilidade que os *browsers* HTML oferecem.

Da pesquisa realizada, os navegadores de Internet (*browsers*) são um dos programas mais utilizados e mais conhecidos. Parece lógico, então, tentar implementar o Sistema de Informação baseado nesta interface. O licenciamento deste tipo de programas é gratuito.

g) Vantagens Esperadas da Implantação do Sistema

A implantação do SIGA para gerenciamento de informações na Secretaria do PPGE/PPGEP/PPGEP/PPGEP baseado no modelo conceitual proposto acima, oferece as seguintes vantagens:

Aspectos Operacionais:

- Melhoria no processo de decisão: os usuários com acesso a mais e melhor informação podem realizar análises mais profundas e tomar melhores decisões, com uma menor carga cognitiva.
- Acesso remoto à informação: os usuários poderão acessar os dados de praticamente qualquer computador, no caso de reuniões fora da UFSC.
- Melhoria do atendimento aos clientes: rapidez de resposta, através de um gerenciamento mais inteligente das informações.

- Melhoria da comunicação entre os membros da equipe: incentivo ao uso de comunicações eletrônicas, permite consultas *on-line* entre os membros da equipe.

Aspectos Econômicos:

- Uso de estações "cliente" de baixo custo: desde que a maioria dos dados estão armazenados em servidores, e basicamente o sistema só rodará um *browser*, as estações clientes não serão necessariamente o estado da arte. Outro aspecto reside no fato da independência de plataforma, tanto de *hardware* quanto de *software*.
- Uso de *web-browsers* (navegadores da web) padrões: *web-browsers* como o Netscape Navigator custam entre U\$S10,00 e U\$S50,00 por cópia (ou já estão incorporados no sistema operacional como é o caso do Internet Explorer da Microsoft). O custo de programas de consulta padrões começa em U\$S500,00 e vai até U\$S2.000,00 por cópia. Este fato é importante no cálculo dos custos de licenciamento de *software*.
- Baixos custos de treinamento: ao utilizar *web-browsers* padrões como interface principal do programa, as necessidades de treinamento específico de pessoal são
- Baixos custos de comunicação: ao se utilizar a Intranet e Internet como principais mecanismos de comunicação, os custos de comunicação são reduzidos.
- Poucos problemas de incompatibilidade: o fato de utilizar *web-browsers*, como interface padrão também reduz os problemas de incompatibilidades que irremediavelmente apareceriam com *software* proprietários.
- A tendência é de que maioria dos usuários já possui uma estação ligada à Internet.

h) Considerações da Arquitetura de Informática

No sistema proposto, os servidores são de vital importância. Estes servidores serão servidores de páginas, servidores de bancos de dados e outros serviços de informática.

São características desejadas tanto para o *hardware* quanto para o *software*.

- Performance: é crítica já que sistemas de informação devem manter um tempo de resposta aceitável mesmo suportando muitos usuários simultaneamente. Os fatores que determinam esta performance são: requisitos de dados, requisitos dos discos, complexidade das consultas, tempo de resposta aceitável, número máximo de usuários simultâneos, ciclos de atualização e de *back-up*.
- Escalabilidade: é a possibilidade de adicionar progressivamente capacidade de processamento ao sistema. Podemos falar de dois tipos de escalabilidade: a de *Hardware* e a de *Software*. A escalabilidade de *Hardware* implica que o sistema esteja baseado numa família de produtos compatíveis. Em termos de *software* a escalabilidade está baseada em linhas de sistemas operacionais e RDBMS (relational database management systems) que permitam acompanhar os avanços do *hardware*.
- Alta disponibilidade: implica na disponibilidade de ferramentas *on-line* de *back-up* e recuperação de dados
- Segurança dos dados: tanto física quanto ao acesso às informações por pessoas

i) Humanização da Interface

Além da utilização do formato *browser-like*, para humanizar a interface, sugere-se a introdução de agentes inteligentes no programa, que guiem as operações dos usuários. Estes agentes podem ser desligados uma vez que os usuários ganhem experiência. O

pacote de agentes a ser utilizado pode ser, por exemplo, o Microsoft Agent 2.0 da Microsoft.

O Microsoft Agent permite aos desenvolvedores de *software*, incorporar uma nova forma de interação com os usuários, conhecida como "interface conversacional", a qual tenta imitar alguns dos aspectos da comunicação humana. Os caracteres interagem com os usuários através de mecanismos de reconhecimento de fala e voz sintetizada (com um ligeiro sotaque) e/ou através de um balão de *gibi*.

A *interface* conversacional proposta pelo Microsoft Agent não substitui a interface gráfica tradicional do Windows e simplesmente adiciona a estas outras facilidades, que podem ser desabilitadas dependendo da vontade do usuário.

O sistema de agentes é distribuído na forma de controles Active X, que facilitam sua incorporação deste mecanismo em linguagens de programação que suportam esta interface.

Neste capítulo formulou-se a concepção do Sistema de Gestão Administrativa (SIGA), com o apoio do qual são tomadas decisões sobre o processo de gerenciamento de informações na Secretaria do PPGE. As conclusões e propostas de trabalhos futuros são apresentadas no próximo capítulo.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A proposta do Sistema de Gestão Administrativa (SIGA) surgiu devido as dificuldades encontradas pela Secretaria do PPGEF para o gerenciamento de informações. Através do levantamento, identificação e análise das atividades executadas na secretaria, acredita-se que houve uma contribuição significativa na intenção de otimizar os serviços prestados e de torná-los cada vez mais acessíveis a todos os usuários através de meios tecnológicos modernos. O foco principal é incentivar a criação e melhoria de sistemas inteligentes, com interfaces amigáveis e ergonômicas, na intenção de encurtar a distância entre usuário e sistema, através de automatização, virtualização de cenários e procedimentos, sem perda de confiabilidade.

A proposta desenvolvida, permitirá, em todos os processos realizados na Secretaria do PPGEF, o abandono do físico (papel, por exemplo) pelo simbólico (digitalização de documentos e armazenamento em bancos de dados), graças às novas possibilidades propiciadas por : avanços em termos de gestão da informação, portabilidade do formato PDF, perspectivas abertas ao mundo virtual , recurso de assinatura eletrônica, dentre outros.

Tem-se a certeza de que avanços foram obtidos no sentido de demonstrar que ao conseguir-se a implementação da proposta, a Secretaria do PPGEF estará dando mais um passo na sua grande corrida. Reforçando a idéia de que o papel da secretaria deixou de ser a de um mero órgão de apoio, tornando-se um ator importante para o bom desempenho do sistema como um todo

Mantendo consciência da velocidade com que as mudanças ocorrem e qualidade frente ao crescimento da demanda, a Secretaria estará distanciando-se de ser igualada a história do servo da berinjela, citada na página inicial desta dissertação. Não se tem mais

a figura do servo, mas sim, a de um agente cognitivo autônomo competente e consciente da sua responsabilidade de propor soluções e buscar caminhos.

7.1 Sugestões para Futuros Trabalhos

O porto de chegada é, sempre, um novo ponto de partida. Ao discutir-se a questão da Gestão de Informações na Secretaria do PPGE, estabeleceu-se apenas um ponto de descanso no longo caminho que se deve percorrer caso se deseje continuar integrado à forma vertiginosa com que as técnicas evoluem.

A realidade virtual (VR), a internet II não são mais casos utópicos. No caso da realidade virtual, pode-se definí-la como a maneira simplificada e, ao mesmo tempo, avançada de interface do usuário de computador até agora disponível. Ela é capaz de dar ao ser humano condições de vivenciar uma realidade fisicamente distante.

O agrupamento de algumas definições de realidade virtual a coloca como uma técnica avançada de interface, onde o usuário pode realizar uma imersão (sensação de estar dentro do ambiente), navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador utilizando canais multi-sensoriais.

Os dois próximos passos para ampliar este trabalho seriam:

- Elaborar as outras duas metodologias (de produção e avaliação) necessárias para o desenvolvimento de um Sistema e,
- Projetar uma primeira versão de uma Secretaria do PPGE no ciberespaço.

A interface com realidade virtual envolve um controle tridimensional altamente interativo de processos computacionais. O usuário entra no espaço virtual das aplicações e visualiza, manipula e explora os dados da aplicação em tempo real, usando os seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo. A grande vantagem deste tipo de interface é que o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico pode ser transferido para manipular o mundo virtual. Para suportar este tipo de interação, o usuário utiliza dispositivos não convencionais como capacete de visualização e controle, luvas, entre outros. Estes dispositivos dão ao usuário a

impressão de que a aplicação está funcionando no ambiente tridimensional real, permitindo a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos com o uso das mãos, por exemplo, para apontar, pegar, e realizar as ações.

Um sistema de realidade virtual envolve recursos e estudos ligados a percepção, *hardware*, *software*, interface do usuário, fatores humanos e aplicações. Para a elaboração de sistemas de realidade virtual é necessário ter algum domínio sobre: dispositivos não convencionais de E/S (entrada e saída), computadores de alto desempenho e boa capacidade gráfica, sistemas paralelos e distribuídos, modelagem geométrica tridimensional, simulação em tempo real, navegação, detecção de colisão, avaliação e aplicações simples e distribuídas de diversas áreas.

Existe *hardware* específico para a realidade virtual. Essencialmente este *hardware* pretende minimizar a interface. Ou seja, o objetivo deste *hardware* é o de tentar, ao máximo, que a interação do participante com o mundo virtual seja o mais real possível. Para que a imersão no mundo virtual seja suficientemente realista é necessário que o participante se sinta neste mundo.

Um sistema de realidade virtual não consiste apenas de capacetes, luvas, mouses 3D. Para o desenvolvimento do ambiente virtual é necessário também o uso de vários *softwares* específicos.

Precisa-se ter um *software* para modificar os objetos e ambientes 3D, outro para gerenciar as eventuais simulações, outro para gerenciar e retocar as texturas, outro para gerenciar a comunicação da rede, etc. Também são necessários especialistas em cada um deles, já que os sistemas podem ser mais complexos, ficando quase impossível para uma só pessoa gerenciá-lo. Portanto a realidade virtual é uma área multi-disciplinar que demanda gerenciadores de rede, projetistas de interface, projetistas 3D, especialistas em computação gráfica etc...

O surgimento do VRML, que é uma linguagem para descrever ambientes virtuais e simulações que possam ser usadas livremente, em qualquer máquina, na internet e sem custos, aponta para a viabilidade de um PPGE no ciberespaço.

A idéia de imersão está ligada com o sentimento de se estar dentro do ambiente. Normalmente um sistema imersivo é obtido com o uso de capacete de visualização, mas existem também sistemas imersivos baseados em salas com projeções das visões nas paredes, teto e piso. Além do fator visual, os dispositivos ligados com os outros sentidos também são importantes para o sentimento de imersão, como som, posicionamento automático da pessoa e dos movimentos da cabeça, controles relativos etc.



Figura 32 – Sistema CAVE de imersão.

Fonte: <http://www.fakespace.com>

A interação está ligada com a capacidade do computador em detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade relativa). As pessoas gostam de ficar cativadas por uma boa simulação e de ver as cenas mudarem em resposta aos seus comandos. Esta é a característica mais

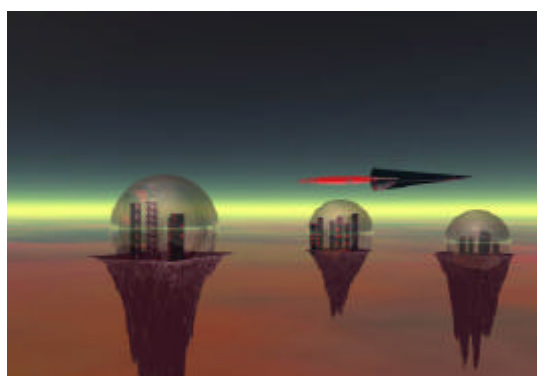


Figura 33 – Active Worlds, um espaço para o PPGEp no ciberespaço.

Fonte: <http://www.stereographics.com>



Figura 34 – Active Worlds, alunos sendo atendidos pela secretaria

Fonte: <http://www.stereographics.com>

Já o envolvimento, por sua vez, está ligado com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com determinada atividade. O envolvimento pode ser passivo, como ler um livro ou assistir televisão, ou ativo, ao participar de um jogo com algum parceiro. A realidade virtual tem potencial para os dois tipos de envolvimento, ao permitir a exploração de um ambiente virtual e ao proporcionar a interação do usuário

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADOBE SYSTEM. *Portable document format reference manual – Versão 1.3*. 1999.
- AUSUBEL, A D., *Educational Psicolgy, a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, 1968.
- BARCIA, R, CRUZ, D, A Videoconferência na educação continuada em engenharia: a experiência de Santa Catarina, WFEO/CEE International Symposium, 1996, RJ.
- BARTLET, F., *Remembering: a study in experimental and social psicologia*, Londres, Cambridge University Press, 1932.
- BOLZAN, R.F. A, O Conhecimento Tecnológico e o Paradigma Educacional, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, SC, Florianópolis, 1998.
- BRUNER, J.S., *et all, A study of thinking*. New York l Willey, 1956.
- CORAL, E, PERES, M.T, SARAIVA L., Manual de Funcionamento da Secretaria do PPGE, 1997.
- EMBRECHTS, M. *Neural networks for data mining, intelligent engineering systems trough artificial neural networks*. Missouri: Annie, 1997. v. 7.
- ETTIGHOFFER, A Empresa Virtual ou os Novos Modelos de Trabalho, Odile Jacob, 1992.
- FERRETI, C. J. *Educação e trabalho: modernização tecnológica, qualificação profissional e sistema público de ensino*. São Paulo: Perspectiva, 1993.
- GUIN, Madame Dominique, *Nécessité d' une specification didactique das environnements informatiques d' apprentissage*, Cachan, Les Editions de l' Ecole Normale Superieure de Cachan, 1991.
- GUTIERREZ, F. e PIETRO, D. *A Mediação pedagógica – educação a distância alternativa*. Papirus Editora. Campinas, 1994.
- FIALHO, F. A. P., SANTOS, N. *Manual de Análise Ergonômica do Trabalho*. Curitiba: PN Gênese, 1995.
- FREIRE, P. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.
- _____. *Papel da educação na humanização*, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1971.

- GARDNER, H. *Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993
- _____. *Inteligências múltiplas - a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GUATARI, F. *As três ecologias*. Papirus, 1990.
- HOLMBERG, B. *Distance education, internacional perspectives*. London: Routledge, 1988.
- INTERNATIONAL BUSSINES MACHINES. *Data warehousing - white paper*. IBM Corporation, 1998.
- _____. *Java aglet application programming interface (J-AAPI) white paper*. Disponível na Internet. <http://www.trl.ibm.co.jp/aglets/about.html>. 10 jan. 2000
- _____. INTERNATIONAL BUSSINESS MACHINES. IBM's data mining technology - white paper. IBM Corporation, 1996.
- JOSHI, K., LAUER, T. *Impact of information tecnology on user's work enviroment: a case of computer aided design (CAD) system implementation*. Information and Management, pp.349-360, 1998.
- LAASER, W. Desenho de software para o ensino a distância. In <http://www.ibase.org.br2.html~ined/laaser2.html>, maio 1998.
- LÉVY, Pierre . *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Ed.34, 1.999.
- _____. *O que é o virtual?* Rio de Janeiro: Ed.34, 1996.
- MANACORDA, M. A, *História da Educação da Antiguidade aos nossos dias*, Cortez, 1989, SP.
- MARROU, H, *História da Educação na Antiguidade*, Cortez, 1982, SP.
- MATURANA, H.R. *Autopoiesis and cognition, the realization of the living*. Boston: Reide Publishing 1980.
- MOORE, M.G. *Comtemporary issues in american distance education*. New York: Pergamon, 1990.
- _____. *Distance education: a leaner's system*. Lifelong learning: na omnibus of partice and research, 1989.

- MORAES, M.C. *Informática educativa: dimensão e propriedade pedagógica*. Maceió: Mimeo 1993.
- _____.O paradigma educacional emergente. São Paulo, 1996. *Tese de doutorado*. PUC.
- MUNRO, M. C., HUFF, S. L., MARCOLIN, B. L., COMPEAU, D. R. *Understanding and measuring user competence*. Information and Management, n. 33, pp.45-57, 1997.
- NATIONAL CASH REGISTER CORPORATION. *Data warehousing: clearing the confusion*. NCR Corp., 1998.
- NOVAES, A. G., Ensino a Distância na Engenharia: contornos e perspectivas.Gestão & Produção, 1994, S.P.
- OLIVEIRA, J. ,Data Warehouse: Conceitos e Soluções, Editora Advanced, São Paulo.
- PIAGET, J. *Psicologia e pedagogia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- _____. *The equilibration of cognitive structures, the central problem of intellectual development*. Chicago: University of Chicago Press, 1985.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Guide to the project management body of knowledge*. North Carolina: PMI Publishing Division,1996.
- RAFAO, J.F. and TAVARES, L.V., *MULTI-Attribute Decision Modes to Open Learning Systems: Prototypes Evaluation*, DOTA Multimídia Journal, 3, 51-74, 1991.
- ROGERS, C. *Liberdade para aprender*. Minas Gerais: Interlivros, 1972.
- SANTOS, T.C, TAIT, T.F.C, *Análise Ergonômica do Trabalho*, Posto de Trabalho:Secretária do PPGEF, Trabalho de conclusão de Disciplina, UFSC,SC, Florianópolis, 1997.
- SCHAFFER, E., SORFLATEN, J. *Screen writing: brevity the soul of wit*. Human Factors International INC. Disponível na Internet. <http://www.humanfactor.com/xjornal/writing.htm> 10 jan. 1999.
- SELNER, C., *Análise de requisitos para Sistemas de Informações, Utilizando as Ferramentas da Qualidade e Processos de Software*, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC,SC, 1999.
- SIPIOR, J.,WARD, B., RAINONE, S. *Etical management of employee e-mail privacy*. Information Systems and Management: Winter, 1998.

- SUBRAMANIAN, A. et al. *Strategic planning for a data warehousing*. Information and Management, pp.99-113, 1997.
- VALA, J. *As Representações Sociais no Quadro dos Paradigmas e Metáforas da Psicologia Social*, Camina L. Org. Série Monografias em psicologia social, João Pessoa, UFPB, Ed. Universitária, 1996.
- VALA, J. e OLGA, *Objetivação e ancoragem das representações sociais do suicídio na imprensa escrita*. *Análise Social*, Revista do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, vol. XXXXII 1997.
- WINN, William, *A conceptual basis for educational applications of virtual reality*, <http://www.hitl.washington.edu/projects/education/winn/winn-R-93-9.txt>
- WOOLDRIDGE, M. *Intelligent agents: theory and practice*. Disponível na Internet. <http://www.doc.mmu.ac.uk/STAFF/mike/ker95-htmlHTML>. 10 jun. 1998.
- YOURDON, E. *Análise estruturada de sistemas*. Rio de Janeiro: Campus, s/d.